



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANALISA PELUANG HEMAT ENERGI LISTRIK MELALUI
PEMILIHAN ALTERNATIF PENGHEMATAN DENGAN
METODE IKE DAN AHP DI RUANG RAWAT INAP
(STUDI KASUS : RSUD TENGGU RAFIAN KABUPATEN SIAK)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri
Pada Jurusan Teknik Industri**



Oleh:

FAJAR PUSPO WARDOYO
11452101848



UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2020**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISA PELUANG HEMAT ENERGI LISTRIK MELALUI
PEMILIHAN ALTERNATIF PENGHEMATAN DENGAN
METODE IKE DAN AHP DI RUANG RAWAT INAP
(STUDI KASUS : RSUD TENGGU RAFIAN KABUPATEN SIAK)**


TUGAS AKHIR

Oleh:

FAJAR PUSPO WARDOYO
11452101848

Telah Diperiksa dan Disetujui Sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada Tanggal 19 Desember 2019

Ketua Jurusan



Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng
NIP. 19850616 201101 1 016

Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Rika, S.Si, M.Sc
NIP. 130 514 005

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PELUANG HEMAT ENERGI LISTRIK MELALUI
PEMILIHAN ALTERNATIF PENGHEMATAN DENGAN
METODE IKE DAN AHP DI RUANG RAWAT INAP
(STUDI KASUS : RSUD TENGGU RAFIAN KABUPATEN SIAK)**

TUGAS AKHIR

Oleh:

FAJAR PUSPO WARDOYO
11452101848


Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 19 Desember 2019

Pekanbaru, 20 Desember 2019
Mengesahkan,

Dekan


Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag
NIP.19660604 199203 1 004

Ketua Jurusan


Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng
NIP. 19850616 201101 1 016

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Fitra Lestari Norhiza, ST, M.Eng

Sekretaris : Dr. Rika, S.Si, M.Sc

Penguji I : Muhammad Nur, ST, M.Si

Penguji II : H. Eki Gilang Permata, ST, M.Sc

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasannya hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Pengadaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjam dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak pernah terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 20 Desember 2019

FAJAR PUSPO WARDOYO
NIM. 11452101848

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN



*Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Robbmulah hendaknya kamu berharap".
(Q.S Al-Insyirah : 7-8)*

*Segala Puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya. Ya Allah engkau maha menguasai segala hal, engkau adalah zat yang menguasai seluruh alam, aku hanyalah seorang hamba yang tak sempurna yang penuh dengan dosa, sementara itu aku mengharap ridho-Mu ya Allah..
Segala daya dan upayaku, ku bergantung hanya pada-Mu ya Allah..*

Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan teruntuk:

Orang tua tercinta Ayah Suparjo dan Ibu Narti (ALM), yang telah mendidikku dengan cinta dan kasih sayang yang tak terbalas, selalu ada untuk ku mencurahkan segala isi hati dan pikiranku serta mendoakan setiap derap langkah hidupku dalam meraih impian dan cita-cita.

Abang ku muhammad Hadi, Kakak-kakak ku Suparmi dan Purwanti yang mengajarkan aku arti bertahan dan selalu tersenyum disetiap cobaan yang ada dan Lilis suryani S.Pd yang selalu memberi ku motivasi dan membantu ketika banyak kesulitan yang aku hadapi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Para Pendidik dan Dosen Tercinta

Teman-teman Teknik Industri angkatan 2014, terkhusus untuk para keluarga kelas B industri 2014 yang menjadi teman seperjuangan dalam perkuliahan.

“Semoga doa-doa yang kita langitkan hari ini akan Allah kabulkan suatu hari nanti. Percayalah, tidak ada doa yang sia-sia selama kita percaya Allah Maha Segalanya”

Ummu Fatih



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ANALISA PELUANG HEMAT ENERGI LISTRIK MELALUI PEMILIHAN ALTERNATIF PENGHEMATAN DENGAN METODE IKE DAN AHP DI RUANG RAWAT INAP (STUDI KASUS : RSUD TENGGU RAFIAN KABUPATEN SIAK)

FAJAR PUSPO WARDOYO

11452101848

Tanggal Sidang : 19 Desember 2019

Periode Wisuda : November 2020

Jurusan Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No.155 Pekanbaru

ABSTRAK

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Tengku Rafian Kabupaten Siak merupakan salah satu instansi pelayanan kesehatan terbesar di kabupaten siak. Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Tengku Rafian memiliki jumlah fasilitas yang cukup besar sehingga berpotensi terjadinya pemborosan energi listrik. Penggunaan energi pada gedung rumah sakit terbesar salah satunya yaitu sistem pendingin (AC) dan pencahayaan. Strategi menentukan cara mengurangi penggunaan energi agar menjadi lebih efisien yaitu menggunakan metode perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan *Analitycal Hierarchy Process* (AHP). Perhitungan IKE pada gedung ruang rawat inap yang merupakan fokus tempat penelitian ini dilakukan, termasuk kedalam kategori boros dengan nilai IKE sebesar 386,22 kWh/m²/Tahun. Selanjutnya, untuk menentukan pemilihan alternatif penghematan energi di gedung rawat inap dipilih dan digunakan dengan metode AHP sehingga hasil dari perhitungan AHP diperoleh tiga alternatif penghematan energi yaitu dengan budaya pemakaian listrik dengan bertanggung jawab dengan nilai bobot 0,376, pemahaman penggunaan teknologi yang sesuai dengan nilai bobot 0,313 dan penggunaan teknologi hemat energi dengan bobot 0,299.

Kata Kunci: audit energi, *Analitycal Hierarchy Process* (AHP), efisiensi energi, Intensitas Konsumsi Energi (IKE).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANALYSIS OF ELECTRICAL ENERGY SAVING OPPORTUNITIES
THROUGH SELECTION OF ALTERNATIVE SAVINGS
WITH IKE AND AHP METHODS IN HOSPITAL
(CASE STUDY: RSUD TENGGU RAFIAN KABUPATEN SIAK)**

FAJAR PUSPO WARDOYO

11452101848

Date Of Final Exam: 19 Desember 2019

Industrial Engineering Department
Faculty of Science and Technology
Sultan Syarif Kasim Riau State Islamic University, Riau
Jl. HR. Soebrantas No.155 Pekanbaru

ABSTRACT

The Regional General Hospital of Tengku Rafian Siak Regency is one of the largest health service agencies in Siak Regency. The Regional General Hospital Tengku Rafian has a number of facilities large enough so that the potential for waste of electrical energy. The use of energy in the largest hospital building, one of which is the cooling system (AC) and lighting. The strategy determines how to reduce energy use to be more efficient by using the calculation method of Energy Consumption Intensity (IKE) and Analytical Hierarchy Process (AHP). The IKE calculation in the inpatient building which is the focus of the study was conducted, including in the wasteful category with a IKE value of 386.22 kWh / m² / Year. Next, to determine the alternative selection of energy savings in the inpatient building selected and used with the AHP method so that the results of the AHP calculation obtained three alternative energy savings that is by using electricity culture responsibly with a weight value of 0.376, understanding the use of technology in accordance with the weight value of 0.313 and the use of energy saving technology with a weight of 0.299.

Kata Kunci: Energy audit, Analytical Hierarchy Process (AHP), Energy Efficiency, Energy Consumption Intensity (IKE).

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Wr. Wb. Al-hamdulillahirobbil 'alamin

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Rasullullah Muhammad SAW, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul **"Analisa Peluang Hemat Energi Listrik Melalui Pemilihan Alternatif Penghematan dengan Metode IKE dan AHP di Ruang Rawat Inap"** sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik di Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Bapak Prof. Dr. H. M. Akhmad Mujahidin, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Fitra Lestari Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Zarnelly, S.Kom., M.Sc. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Silvia, S.si, M.Si sebagai Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Dr. Rika, S.Si, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Bapak Muhammad Nur, ST, M.Si dan Bapak Eki Gilang Permata, ST, M.Sc yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak memberikan Ilmu Pengetahuan selama masa perkuliahan.
9. Teristimewa kepada kedua orang tua yaitu Bapak Suparjo, Mama Narti, dan seluruh keluarga besar penulis yang selama ini telah banyak berjasa memberikan dukungan moril dan materil serta do'a restu sehingga dapat menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
10. Pimpinan beserta karyawan RSUD Kabupaten Siak yang telah banyak membimbing dan membantu memberi informasi dalam mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam peneitian ini.
11. Rekan-rekan seperjuangan, Mahasiswa Teknik Industri UIN SUSKA Riau Angkatan 2014 terkhususnya kelas B, Senior, Junior dan Alumni serta sahabat KKN yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat serta dukungan yang luar biasa hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan Laporan ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan tugas akhir ini serta bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya dan bagi penulis untuk mengamalkan ilmu pengetahuan di tengah-tengah masyarakat.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Wassalam

Pekanbaru, 20 Desember 2019

(FAJAR PUSPO WARDOYO)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR RUMUS.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-5
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-5
1.4 Manfaat Penelitian	I-6
1.5 Batasan Masalah.....	I-6
1.6 Posisi Penelitian.....	I-6
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-7
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Energi.....	II-9
2.2 Manajemen Energi.....	II-9
2.3 Audit Energi.....	II-10
2.3.1 Langkah-langkah Audit Energi.....	II-12

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3.2	Tujuan Audit Energi.....	II-12
2.4	Intensitas Energi Listrik (IKE).....	II-13
2.4.1	Audit Energi Kelistrikan.....	II-14
2.5	Sistem Pencahayaan.....	II-14
2.6	Intensitas Pencahayaan.....	II-15
2.7	Sistem Pendingin Ruangan.....	II-15
2.8	Mengenali Kemungkinan Peluang Hemat Energi.....	II-17
2.9	Analisa Peluang Hemat Energi.....	II-17
2.10	<i>Analitycal Hierarchy Process</i> (AHP).....	II-17
2.10.1	Sistem Pendukung Keputusan.....	II-17
2.10.2	Komponen Sistem Penunjang Keputusan.....	II-18
2.10.3	Konsep Dasar AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>)..	II-19
2.10.4	Tahapan dalam AHP (<i>Analytic HierarchyProcess</i>)..	II-19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Identifikasi Masalah.....	III-27
3.2	Studi Literatur.....	III-27
3.3	Perumusan Masalah.....	III-27
3.4	Penetapan Tujuan.....	III-27
3.5	Pengumpulan Data.....	III-28
3.6	Pengolahan Data.....	III-28
3.6.1	Audit Energi Listrik.....	III-28
3.6.2	Identifikasi Faktor – Faktor Penyebab Pemborosan Konsumsi Energi Listrik Menggunakan Diagram <i>Fishbone</i>	III-29
3.6.3	Identifikasi Faktor Penyebab Terjadinya Pemborosan Konsumsi Listrik.....	III-29
3.6.4	Usulan Potensi Peluang Hemat Energi.....	III-29
3.5	Analisa.....	III-31
3.6	Penutup.....	III-31

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data.....	IV-32
4.1.1	Profil RSUD Kabupaten Siak.....	IV-32
4.1.2	Visi dan Misi.....	IV-33
4.1.3	Data Konsumsi Energi Listrik Institusi.....	IV-33
4.2	Pengolahan Data.....	IV-33
4.2.1	Perhitungan Nilai Intensitas Konsumsi Energi	IV-33
4.2.2	Identifikasi Faktor Pemborosan Konsumsi Energi Listrik Dengan Diagram Sebab Akibat (<i>Cause-effect Diagram</i>).....	IV-37
4.3	Pengolahan Data <i>Analitycal Hierarchy Process</i> (AHP).....	IV-38
4.3.1	Struktur Hierarki Kriteria.....	IV-38
4.3.2	Penilaian Kriteria Melalui Perbandingan Berpasangan.....	IV-39
4.3.3	Menghitung Nilai Eigen Kriteria dan Menguji Konsistensinya.....	IV-41

BAB V ANALISA

5.1	Analisa Nilai IKE.....	V-55
5.1.1	Analisa Nilai IKE Kategori Ruang Rawat Inap.....	V-55
5.1.2	Analisa Identifikasi Hemat Energi.....	V-55
5.2	Analisa Perhitungan <i>Analitycal Hierarchy Process</i>	V-56
5.2.1	Analisa Perhitungan <i>Analitycal Hierarchy Process</i> semua kriteria.....	V-56

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5.2.2	Analisa Perhitungan <i>Analitical Hierarchy Process</i> (AHP) Alternatif Betdasarkan Kriteria Penerangan.	V-57
5.2.3	Analisa Perhitungan <i>Analitical Hierarchy Process</i> (AHP) Alternatif Betdasarkan Kriteria Pendinginan.....	V-57
5.2.4	Analisa Perhitungan <i>Analitical Hierarchy Process</i> (AHP) Alternatif Betdasarkan Kriteria SDM.....	V-58
5.2.5	Analisa Perhitungan <i>Analitical Hierarchy Process</i> (AHP) Alternatif Betdasarkan Kriteria Fasilitas Lain.....	V-58
5.3	Analisa Alternatif Terpilih.....	V-59

BAB VI Penutup

6.1	Kesimpulan.....	VI-61
6.1	Saran.....	VI-61

**DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Diagram Intensitas Konsumsi Energi (IKE).....	I-2
2.1 Komponen Sistem Penunjang Keputusan.....	II-18
2.2 Struktur Hierarki <i>Analytic HierarchyProcess</i> (AHP).....	II-19
2.3 Tahap Penyelesaian AHP.....	II-20
3.1 <i>Flow Chart</i> Penelitian.....	III-25
4.1 Profil RSUD Tengku Rafian Kabupaten Siak.....	IV-31
4.2 <i>Fish Bone</i> Ruang Rawat Inap.....	IV-36
4.3 Susunan Hierarki.....	IV-38

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
1.1 Data Gedung RSUD Kabupaten Siak.....	I-3
1.2 Posisi Penelitian.....	1-6
2.1 Standar IKE listrik pada bangunan gedung di indonesia	II-13
2.2 Standar tingkat pencahayaan meurut ruangan atau unit.....	II-15
2.3 Standar IKE listrik perbulan ruang ber-AC.....	II-16
2.4 Matriks Perbandingan Berpasangan.....	II-22
2.5 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan.....	II-22
4.1 Fasilitas Pengguna Energi Listrik Gedung Rawat Inap Kelas I.....	IV-34
4.2 Perhitungan Penggunaan Energi Listrik Ruang Rawat Inap Kelas I Pertahun	IV-35
4.3 Fasilitas Penggunaan Energi Listrik Gedung Rawat Inap Kelas III	IV-35
4.4 Perhitungan Penggunaan Energi Listrik Gedung Rawat Inap Kelas III Pertahun.....	IV-36
4.5 Matriks Perhitungan Berpasangan Antara Kriteria Responden 1.....	IV-39
4.6 Matriks Perhitungan Berpasangan Antara Kriteria Responden 2.....	IV-40
4.7 Matriks Perhitungan Berpasangan Antara Kriteria Responden 3.....	IV-40
4.8 Bobot Antar Kriteria.....	IV-41
4.9 Normalisasi Matriks Kriteria.....	IV-41
4.10 Nilai Eigen Kriteria.....	IV-42
4.11 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif Dalam Kriteria Penerangan.....	IV-43
4.12 Normalisasi Matriks Alternatif Penerangan Terhadap Kriteria.....	IV-44
4.13 Nilai Eigen Penerangan Terhadap Kriteria.....	IV-44
4.14 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif dalam Kriteria pendinginan.....	IV-46
4.15 Normalisasi Matriks Alternatif Pendinginan Terhadap Kriteria.....	IV-46
4.16 Nilai Eigen Alternatif Pendinginan Terhadap Kriteria.....	IV-47

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

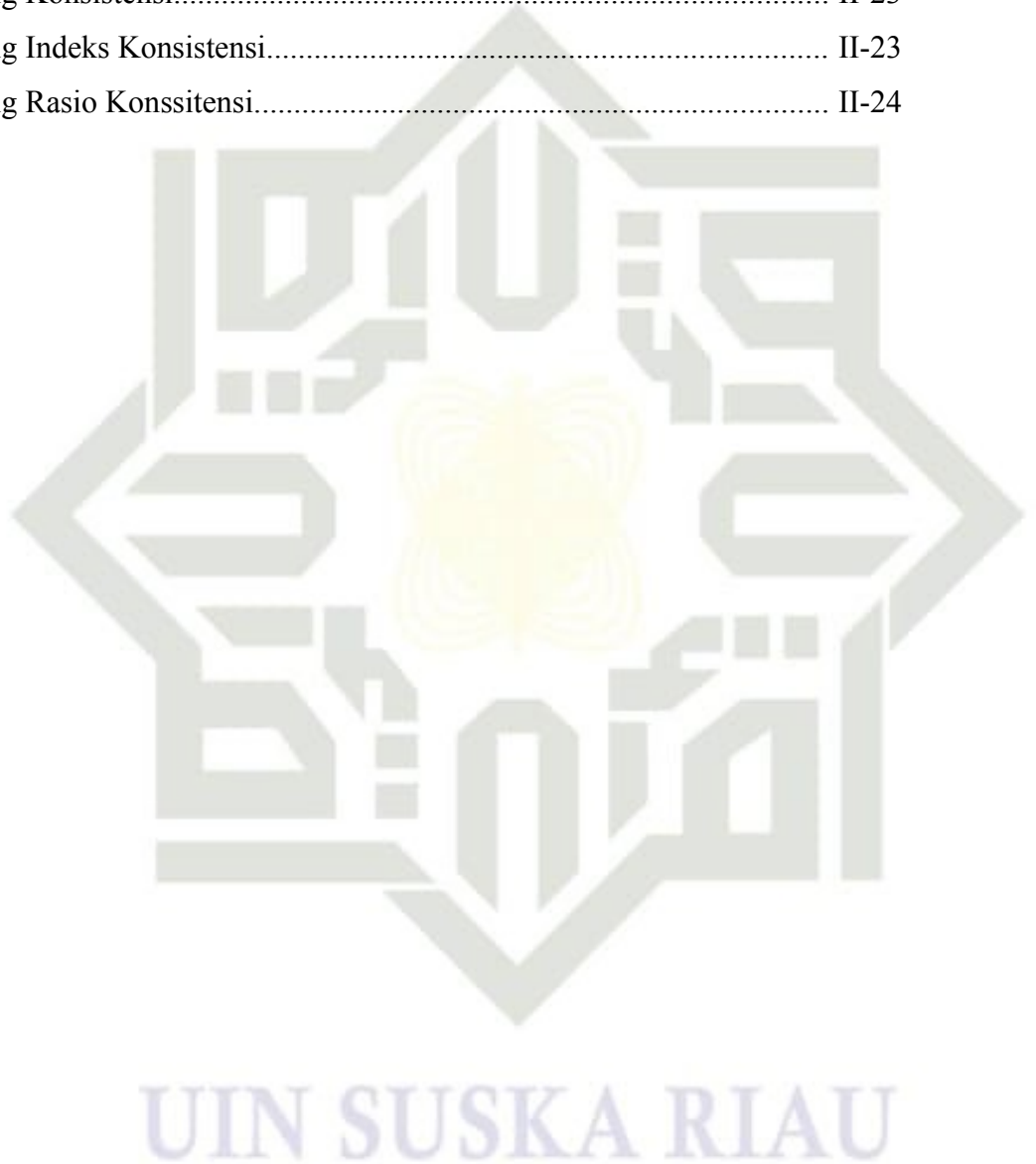
4.17	Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif dalam Kriteria SDM.....	IV-48
4.18	Normalisasi Matriks Alternatif SDM Terhadap Kriteria.....	IV-49
4.19	Nilai Eigen Alternatif SDM Terhadap Kriteria.....	IV-49
4.20	Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Alternatif dalam Kriteria Fasilitas Lain.....	IV-51
4.21	Normalisasi Matriks Alternatif Fasilitas Lain Terhadap Kriteria.....	IV-51
4.22	Nilai Eigen Alternatif Fasilitas Lain Terhadap Kriteria.....	IV-52
4.23	Nilai Eigen Alternatif – Kriteria.....	IV-53
4.24	Tabel Rekapitulasi Alternatif Terpilih.....	IV-54

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RUMUS

RUMUS	Halaman
2.1 <i>Energy Utilization Index</i> (EUI).....	II-13
2.2 Rumus Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	II-14
2.3 <i>Geometrik Mean</i>	II-20
2.4 Hitung Konsistensi.....	II-23
2.5 Hitung Indeks Konsistensi.....	II-23
2.6 Hitung Rasio Konssitensi.....	II-24



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Surat Penelitian	A-1
B Rekapitulasi Rekening Listrik.....	B-1
C Denah Gedung RSUD Kabupaten Siak.....	C-1
D Penjelasan Denah Gedung.....	D-1
E Kuesioner AHP.....	E-1
F Dokumentasi.....	F-1
G Jurnal Penelitian.....	G-1
H Daftar Riwayat Hidup.....	H-1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya pembangunan yang diikuti dengan perkembangan perekonomian Indonesia mengakibatkan kebutuhan energi nasional juga semakin meningkat dan menjadikan penggunaan energi menjadi salah satu kontributor besar biaya operasional yang harus dikeluarkan. Peningkatan kebutuhan energi dari tahun 2009-2019 terus meningkat yang dipengaruhi oleh peningkatan pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk. Seiring dengan peningkatan pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk maka pertumbuhan energi juga meningkat. Bahkan presentase untuk peningkatan pertumbuhan kebutuhan energi bernilai besar, yaitu 7,1 % dibandingkan dengan pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk, dengan masing-masing jumlah presentase sebesar 6,1% dan 1,1% (Putri, 2015). Penggunaan energi melingkupi berbagai sektor untuk kelangsungan roda kehidupan diantaranya sektor industri, transportasi, komersial (jasa) dan perumahan. Dari sektor komersial (jasa) rumah sakit merupakan salah satu pengguna energi yang cukup tinggi.

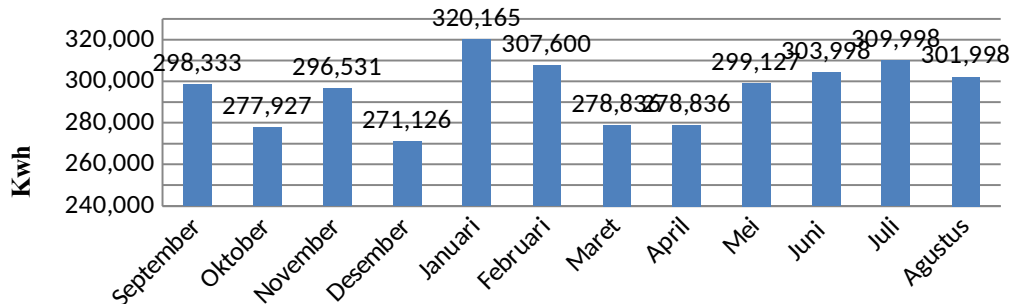
Dalam operasional Rumah Sakit, energi listrik merupakan kebutuhan yang prioritas, porsi pemakaian serta alokasi dana untuk penyediaannya adalah yang terbesar. Dalam operasional rumah sakit sehari-hari terdapat beberapa aktifitas seperti kegiatan administrasi, kegiatan perkantoran, kegiatan pemeriksaan awal (poli) dan kegiatan penunjang rumah sakit lainnya sebagian besar menggunakan listrik. Banyaknya aktifitas membuat porsi pemakaian energi listrik yang tidak diperhatikan secara optimal sehingga dapat berpotensi pemborosan dalam penggunaannya sehari-hari, seperti penerangan, pendingin ruangan (AC), peralatan penunjang kesehatan seperti alat CT scan, USG, inkubator, serta peralatan penunjang rumah sakit lainnya.

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Tengku Rafian Kabupaten Siak adalah salah satu rumah sakit yang ada di Kabupaten Siak yang menyediakan

pelayanan serta tindakan guna membantu dan menangani masyarakat yang membutuhkan perawatan ataupun tindakan medis demi mewujudkan masyarakat yang sehat di wilayah Kabupaten Siak. Pada saat ini RSUD Kabupaten Siak telah memiliki gedung sendiri dengan kebutuhan fisik bangunan pada saat ini sudah mencapai 90% diantaranya terdapat gedung utama berlantai 2 yang terdiri dari kantor, poliklinik, unit gawat darurat, apotik, rekam medis dan radiologi. Tepat di belakang gedung utama terdapat beberapa bangunan yang telah dipergunakan untuk rawat inap yang terdiri dari Kelas III, kelas I, dan VIP serta Ruang Persalinan Kebidanan dimana setiap bangunan dihubungkan dengan koridor sebagai sarana penghubung. Kemudian beranjak pada barisan di belakang bangunan bangunan dengan peruntukkan Rawat Inap, gedung rawat inap paru, terdapat juga beberapa bangunan lain dengan fungsi sebagai ruang bedah, kamar jenazah, instalasi gizi, pengolahan limbah serta ruang operasional mesin genset. Pada tahun 2015 telah di bangun gedung baru yang difungsikan sebagai gedung laboratorium, dan pada tahun 2016 di bangun gedung dua lantai peruntukan rawat inap kelas III serta gedung hemodialisa, serta 1 gedung penginapan bagi ibu melahirkan. Peningkatan dan perkembangan gedung di RSUD ini mengindikasikan adanya peningkatan kapasitas penerimaan kunjungan pasien di kabupaten Siak. Dalam oprasional rumah sakit yang cukup sibuk tentunya dalam menjalankan aktifitas tidak luput dari penggunaan energi listrik yang tinggi.

Berikut merupakan grafik konsumsi energi listrik september 2017 – agustus 2018 di RSUD Tengku Rafian Kabupaten Siak.

KONSUMSI ENERGI LISTRIK SEPTEMBER 2017 - AGUSTUS 2018



Gambar 1.1 gambaran pemakaian energi listrik bulan september 2017 s/d agustus 2018 di RSUD Tengku Rafian kabupaten Siak terlihat adanya fluktuasi penggunaan konsumsi energi listrik. Adanya perbedaan yang signifikan antara bulan Januari, Februari, Juni, Juli dan Agustus adalah 320.165 kwh, 307.600 kwh, 303.998 kwh, 309,998 dan 301.998 kwh masing-masingnya dibandingkan dengan bulan Maret - April dengan total konsumsi energi hampir sama yaitu 278. 836 kwh masing-masingnya. Nilai tertinggi dan terendah tidak ada kategori melainkan hanya rentang jarak yang berbeda. Berdasarkan data di atas diketahui penggunaan energi listrik dari bulan September 2017 – Agustus 2018 sebesar 3.544.475 kwh/tahun dengan luas gedung sebesar 8.963 m² dengan nilai intensitas konsumsi energi adalah sebesar 407.739 kwh/m²/tahun. Nilai ini termasuk dalam kategori boros karena melebihi Standar Nasional Indonesia (SNI) sebesar 380 kwh/m²/tahun yang dikategorikan efisien dalam bangunan rumah sakit.

Berikut ini dijabarkan nama gedung, fungsi gedung dan jumlah pemakaian elektronik penunjang fasilitas rumah sakit.

Tabel 1.1 Data Gedung RSUD Kabupaten Siak:

Nama Gedung	Fungsi	Daya
Adminitrasi (Gedung Utama)	IGD, Poliklinik, Laboratorium, Rehabilitasi Medik, Administrasi, Radiologi dan CT SCAN	252.827
Gedung Arafah (kebidanan dan Perinatologi)	Ruang Perawatan Kebidanan dan Perinatologi	31.443
Gedung Utilitas	Ruang Mesin, Kontrol Genset, PLN	15.458
Gedung Shafa	Ruang Perawata3n	12.056
Gedung Raudah	Ruang Perawatan	86.544
Gedung Ipal	Ruang Perawatan Hemodialisa	14.527
Gedung Marwah, anggrek (Gedung VIP, KELAS I)	Ruang Perawatan VIP, Kelas I	27.156
Ruang Paru	Ruang Perawatan Paru	7.092

Tabel 1.1 Data Gedung RSUD Tengku Rafian

Tabel 1.1 Data Gedung RSUD Kabupaten Siak: Lanjutan

Nama Gedung	Fungsi	Daya
Musholah	Tempat Ibadah	2.024
Gedung Instalasi Gizi dan Laundry	Ruang Gzi dan Laundry	12.056
Gedung Marwa	Ruang Perawatan	27.156
Selasar/ Pagar/Pos/Taman	Tempat Penjagaan dan Taman	5.677
Gudang Obat	Penyimpanan Obat	3.520
Gedung Laboraturium	Patologi Klinik	6.450

Tabel 1.1 Data Gedung RSUD Tengku Rafian

Berdasarkan data gedung di atas dapat diketahui tingkat pemakain peralatan penunjang rumah sakit tersebut cukup tinggi. Data diatas merupakan data gedung yang aktif dalam penggunaan peralatan listrik namun ada beberapa gedung yang tidak aktif dalam operasional rumah sakit tetapi masih menggunakan beberapa peralatan yang menggunakan energi listrik dan kurang mendapat diperhatikan dalam pengaturan penggunaan energinya. Hal tersebut menjadi potensi terjadinya sampah energi yang di karnakan pengunaan beberapa peralatan listrik yang kurang efektif maupun efisien.

Pemborosan energi tidak hanya timbul dari gedung-gedung yang menggunakan peralatan listrik penunjang rumah sakit yang telah dioprasionalkan secara efektif melainkan peralatan – peralatan listrik yang kurang sedikit diperhatikan dari gedung – gedung yang belum dioprasionalkan secara efektif juga menjadi penyumbang dalam tingkat pemakaian energi listrik. Oleh karna itu sebuah penelitian tentang penelusuran pemakaian energi yang efektif dan efisien dilakukan dengan menggunakan metode IKE untuk menghitung Intensitas Konsumsi Energi di RSUD Tengku Rafian di masing - masing poli dan rawat inap dan mengetahui pemborosan yang terjadi di RSUD tersebut. Kemudian metode *Analitical Hierarchy Proce*s (AHP) dipilih untuk menentukan kategori-kategori alternatif penghematan energi listrik serta menganalisa dan memperbaiki pola pemakaian energi untuk meningkatkan kenyamanan namun juga mengurangi sampah – sampah energi di gedung RSUD tersebut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Firdaus Pratama (2018) melakukan penelitian mengenai Audit Energi untuk Pencapaian Efisiensi Energi Listrik PT. Intan Parawira Klaten dimana permasalahan yang dihadapi pada konsumsi energi listrik yang berlebih pada sistem pencahayaan dan pendingin udara (AC). Tujuan yang ingin dicapai adalah untuk melakukan pencegahan pemborosan yang terjadi pada kedua sistem tersebut. Metode Intensitas Konsumsi Energi (IKE) digunakan untuk menghitung nilai konsumsi listrik di PT. Intan Parawira dan memberikan solusi alternatif dalam penghematan energi listrik. Hasil yang di dapat adalah melakukan pemasangan panel surya berkapasitas 168000 Wp untuk mengganti sumber listrik dari PLN dengan menambah instalasi listrik panel surya pada masing-masing gedung.

Selanjutnya Wisnu Ananda Priyatna (2018) juga melakukan penelitian di Rumah Sakit Rapih Yogyakarta yang berjudul Analisis Audit Energi Pada Rumah Sakit Rapih Yogyakarta. Hampir sama dengan penelitian Firdaus (2018) Wisnu juga mendapati nilai IKE Rumah Sakit Rapih Yogyakarta adalah 195,731 kwh/m²/tahun dan juga termasuk kategori boros, sementara solusi yang diberikan berupa perbaikan manajemen dalam penggunaan energi listrik seperti mematikan peralatan listrik yang tidak digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

Menentukan Intensitas Konsumsi Energi ruang rawat inap di rumah sakit Tengku Rafian kabupaten siak dan bagaimana alternatif pemilihan penghematan energi listrik yang sesuai untuk memperbaiki penggunaan listrik agar lebih efektif dan efisien.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah memberikan usulan perbaikan penghematan konsumsi energi listrik pada gedung rawat inap di RSUD Kabupaten Siak.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Bagi Perusahaan atau Instansi
 - a. Hasil penelitian dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi instansi RSUD Kabupaten Siak untuk mengevaluasi penggunaan, perawatan dan perilaku hemat energi.
2. Bagi Mahasiswa
 - a. Dapat mengetahui peluang penghematan enegi listrik.
 - b. Dapat menambah ilmu pengetahuan dan dapat membandingkan ilmu yang diterapkan di Universitas dengan ilmu yang ada di lapangan.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan di gedung rawat inap RSUD Kabupaten Siak.
2. Penelitian berfokus pada Audit Enegi.
3. Kajian ini hanya bersifat usulan perbaikan dari konsep manajemen energi.
4. Tidak menganalisa biaya yang ditimbulkan oleh usulan ini.

1.6 Posisi Penelian

Adapun posisi penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1.2 Posisi Penelitian

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
1	Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Listrik PT. Intan Parawira Klaten Menggunakan Metode Intensitas Konsumsi Energi (IKE). (Firdaus Pratama,2018)	Pemborosan energi listrik pada pengkondisian pencahayaan dan udara	Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	Mencegah Pemborosan Energi Pada Pengkondisian Pencahayaan dan Udara.
2	Analisis Audit Energi Pada Rumah Sakit Rapih Yogyakarta. (Wisnu Ananda Priyatna,2018)	Pemborosan pada sistem pencahayaan dan sistem pendingin udara	Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	Pemilihan Tindakan Penghematan Energi Listrik

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Adapun posisi penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.(lanjutan)

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
3	Audit Energi Untuk Pemilihan Peluang Penghematan Biaya Konsumsi Energi di Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU (Dayu Haryo Pamuji,2018)	Pemborosan penggunaan energi listrik di lingkungan fakultas sains dan teknologi	<i>Analitical network process (ANP),Benefit cost ratio (BCR)</i>	Memberikan alternatif penghematan konsumsi listrik
4	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Terbaru Menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).(Wirda Astari Glavani Natasya, 2017)	Sulitnya dalam pemilihan type smartphone yang sesuai dengan keinginan	<i>analitical hierarchy process (fuzzy AHP)</i>	Mempermudah dalam memilih smartphone sesuai dengan keinginan
5	Kajian Tingkat Kenyamanan Fisik Ruang Dalam Berdasarkan Persepsi Pengguna	Penataan furniture yang tidak sesuai menjadi penyebab terganggunya sirkulasi alur kerja	<i>Analisis data</i>	Menjadikan ruang jurusan teknik sipil menjadi lebih tertata rapi dan menjadi lebih nyaman.

1.7 Sistematika Penulisan

Berikut ini adalah sistematika dari penulisan laporan ini:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, posisi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisikan teori-teori yang mempertegas atau melandasi penelitian dan juga berisikan tinjauan pustaka yang berasal dari penelitian terdahulu.Pada landasan teori ini dijelaskan tentang energi, audit energi, intensitas konsumsi energi, teori keputusan dan metode *Analitical Hierarchy Proces* (AHP).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Disajikan penjelasan tentang langkah langkah yang dilakukan dalam penelitian, dimulai dari studi pendahuluan, studi literatur, identifikasi masalah, perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, analisa hasil dan kesimpulan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Terdapat data dari rumah sakit yang dikumpulkan, diantaranya berupa profil mengenai rumah sakit tengku rafian kabupaten siak, data gedung rumah sakit, peralatan rumah sakit, data rekening listrik dan wawancara langsung kepada pihak terkait yang selanjutnya akan diolah dengan menggunakan metode IKE , AHP dan Evaluasi Rancangan.

BAB V ANALISA

Berisikan tentang hasil analisa dari pembahasan yang mendeskripsikan objek penelitian dari data yang telah dikumpulkan.

BAB VI PENUTUP

Berisi tentang apa saja kesimpulan yang dapat diambil dari pelaksanaan penelitian, beserta saran perbaikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Energi

Menurut Iskandar (2014), Energi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha. Satuan energi menurut Satuan Internasional (SI) adalah joule (J). Sedangkan satuan energi lain yaitu erg, kalori, dan kWh. Energi bersifat fleksibel, artinya dapat berpindah dan berubah (Iskandar, 2014).

Menurut Sugiyono dkk (2014), Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi hanya bisa berubah bentuk dari bentuk yang satu ke bentuk lainnya. Dengan kata lain, tidak ada manusia yang dapat menciptakan atau menghilangkan energi. Berdasarkan hukum tersebut, energi hanya dapat berubah bentuk ke bentuk lainnya. Perubahan-perubahan energi inilah yang banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan hidup manusia. Energi listrik yang dihasilkan dari energi kinetik dapat berubah bentuk menjadi energi cahaya, energi gerak, energi bunyi, dan bentuk energi lainnya yang dibutuhkan oleh manusia (Sugiyono dkk, 2014).

Energi merupakan suatu kemampuan untuk melakukan suatu usaha dimana manusia tidak dapat menciptakan suatu energi melainkan dapat merubah bentuk energi dari suatu bentuk ke bentuk lainnya seperti energi listrik yang dihasilkan dari energi kinetik dapat berubah bentuk menjadi energi cahaya, energi panas, energi gerak, energi bunyi dan bentuk energi lainnya (Sugiyono dkk, 2014).

2.2 Manajemen Energi

Konservasi energi merupakan suatu tindakan mengurangi jumlah penggunaan energi. Penghematan energi dapat dicapai dengan penggunaan energi secara efisien dimana manfaat yang sama diperoleh dengan menggunakan energi yang lebih sedikit, ataupun dengan mengurangi konsumsi dan kegiatan yang menggunakan energi (Rahayu dkk, 2016)

Manajemen energi adalah Penggunaan energi yang efisien dan efektif untuk memaksimalkan keuntungan (meminimalkan biaya) dan meningkatkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

posisi kompetitif. (Barney L. dkk, 2012). Dalam menggunakan energi dengan bijaksana dan efektif untuk memaksimalkan keuntungan (*minimize cost*) dan meningkatkan (*enhance*) kondisi yang kompetitif. Manajemen energi menganalisa dan mengontrol aliran energi yang ada dalam sebuah sistem sehingga efisiensi penggunaan energi yang maksimal dapat tercapai (Rahayu dkk, 2016).

Program manajemen energi adalah program terencana yang bertujuan untuk mengurangi anggaran biaya pengeluaran energi pada suatu perusahaan. Awal mula manajemen energi adalah dengan menyelaraskan strategi perusahaan dengan penerapan manajemen energi, dengan demikian seluruh karyawan akan dapat berkomitmen terhadap penghematan energi di perusahaan (Ciptomulyono, 2012).

Adapun tujuan dari manajemen energi adalah sebagai berikut (Barney L. dkk, 2012):

1. Meningkatkan efisiensi energi, mengurangi penggunaan serta biaya energi.
2. Mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan kualitas udara.
3. Membina komunikasi yang baik tentang masalah energi.
4. Mengembangkan dan memelihara pemantauan yang efektif, pelaporan dan strategi manajemen energi yang bijaksana.
5. Menemukan inovasi baru yang lebih baik untuk meningkatkan hasil dari investasi energi melalui penelitian dan pengembangan.
6. Mengembangkan minat dan dedikasi terhadap program manajemen energi dari semua karyawan.
7. Mengurangi dampak pembataaan atau interupsi dalam persediaan energi.

2.3 Audit Energi

Menurut Wijaya (2017), Salah satu komponen dari sistem manajemen energi terdapat kegiatan audit energi. Kegiatan audit energi di Indonesia telah distandarisasi dalam SNI 2011. Di dalam SNI tersebut audit energi didefinisikan sebagai sebuah proses evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan dalam rangka konservasi energi (Wijay, 2017).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menurut Yogaswara (2016), Audit energi adalah suatu analisis terhadap konsumsi energi pada suatu sistem yang menggunakan energi seperti gedung bertingkat, pabrik dan sebagainya. Hasil dari audit energi adalah laporan tentang bagian yang mengalami pemborosan energi dan umumnya bentuk energi yang di audit adalah energi listrik.

Menurut Hasan (2014), Audit energi adalah kegiatan untuk mengetahui pola pemakaian energi dari peralatan pengguna energi yang ada di gedung. Pola pemakaian energi ini diamati pada peralatan-peralatan utama pengguna energi seperti AC, lift, Pencahayaan, *boiler* dan motor-motor. Dengan didapatkannya pola pemakaian energi maka langkah-langkah untuk melakukan efisiensi dan pengelolaan energi di gedung menjadi lebih terarah. Untuk menetapkan tingkat efisiensi peralatan pengguna energi yang ada di gedung dilakukan perbandingan hasil pengamatan dan pengukuran dengan acuan standar yang berlaku seperti SNI dan lainnya.

Audit energi merupakan suatu tahap analisis terhadap pola pemakaian energi listrik dari peralatan pengguna energi yang ada di sebuah gedung. Hasil dari audit energi berupa laporan mengenai bagian gedung yang mengalami pemborosan, laporan ini bermanfaat untuk mengetahui langkah-langkah yang akan dilakukan untuk melakukan efisiensi dan pengelolaan energi di gedung menjadi terarah.

Macam-macam audit energi :

1. *Walking audit*

Walking audit umumnya disebut dengan audit mini, fokus dari audit ini yaitu pada bidang-bidang yang lebih kecil seperti bidang perawatan dan penghematan yang umumnya tidak memerlukan biaya investasi yang cukup besar.

2. *Preliminary audit*

Preliminary audit adalah audit energi yang dilakukan pada bagian yang vital saja seperti, identifikasi mesin analisa kondisi aktual, menghitung konsumsi energi menghitung pemborosan energi dan memberikan beberapa usulan perbaikan pemborosan energi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3. *Detailed audit*

Detailed audit adalah audit yang dilakukan secara menyeluruh terhadap seluruh aspek yang mengkonsumsi energi listrik serta semua kemungkinan penghematan energi yang dapat dilakukan.

4. *Energy management plan and implementation action*

Audit energi yang dilakukan adalah suatu alat dalam manajemen energi, pada dasarnya audit energi ini sama dengan *detailed audit* akan tetapi audit ini dilakukan secara berkesinambungan dalam waktu yang cukup lama.

2.3.1 Langkah – Langkah Audit Energi

Beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam melakukan suatu audit energi seperti yang dikutip dari adalah sebagai berikut (Rahayu dkk, 2016):

1. Audit Penilaian Pengelompokan Bangunan (*Building rating for an audit*)

Bangunan-bangunan yang akan diaudit dikelompokkan berdasarkan kemungkinan penghematan energi yang dapat dilakukan. Pengelompokan dilakukan dengan memilih bangunan yang memiliki potensi konservasi energi tertinggi sampai yang terendah.

2. Disagregasi (*Disaggregation*)

Perhatian harus difokuskan pada komponen-komponen bangunan yang memiliki aliran energi dan potensi penghematan energi yang besar atau produktif untuk diaudit. Misalnya sistem penerangan, sistem pendingin atau pemanas dan lain sebagainya.

3. Potensi penghematan energi atau *Energy Conservation Oppotunities* (ECOs)

Energy Conservation Opportunities (ECOs) yang ada harus diidentifikasi dan dievaluasi untuk mengetahui apakah potensi-potensi tersebut memungkinkan untuk diaplikasikan atau tidak. Dengan adanya identifikasi dan evaluasi ini, maka berdasarkan implementasinya.

2.3.2 Tujuan Audit Energi

Tujuan dari audit energi adalah untuk mengetahui berapa besar energi yang digunakan baik secara menyeluruh maupun pada masing-masing sektor penggunaan. Tujuan pelaksanaan audit energi pada sistem manajemen energi adalah untuk memperoleh gambaran secara lengkap dan menyeluruh tentang

penerapan sistem manajemen energi sekaligus melakukan evaluasinya, dan memberikan rekomendasi pelaksanaan sistem manajemen energi. (Iskandar, 2015).

2.4 Intensitas Konsusmsi Energi (IKE)

Ukuran yang sangat mendasar dari kinerja energi suatu fasilitas disebut sebagai indeks pemakaian energi atau *Energy Utilization Index* (EUI). Ini adalah pernyataan dari jumlah Btu (satuan energi) dari energi yang digunakan setiap tahun per meter persegi ruang terkondisi. Semua energi yang digunakan dari fasilitas harus diidentifikasi, total penggunaan Btu (satuan energi) ditabulasikan, dan total luas bangunan (m²) sesuai kondisi bangunan ruang. *Energy Utilization Index* (EUI) dihitung sebagai rasio dari total Btu (satuan energi) yang dikonsumsi dengan luas bangunan (m²) (Barney L. Dkk, 2012). Berikut rumus untuk menghitung EUI pada bangunan:

$$EUI = \frac{\text{Pemakaian Energi Keseluruhan (Joule/tahun)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}} \quad 2.1$$

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan besarnya pemakaian energi dalam bangunan gedung dan telah diterapkan di berbagai negara (ASEAN-APEC), di nyatakan dalam satuan kWh/m² pertahun. Sebagai target besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik untuk indonesia, menggunakan hasil penelitian yang dilakukan oleh ASEAN_USAID pada tahun 1987 yang laporannya dikeluarkan pada tahun 1992, dengan target (IKE) listrik untuk Indonesia adalah seperti tabel 2.1 di bawah ini: (Suharto, 2016).

Tabel 2.1 Standar IKE listrik pada bangunan gedung di indonesia tahun 1992

No	Jenis Gedung	IKE (kWh/m ² pertahun)
1	Perkantoran	240
2	Pusat Perbelanjaan	330
3	Hotel dan Apartemen	300
4	Rumah Sakit	380

Dimana rumus mencari besarnya Intensitas Konsumsi Energi listrik (IKE), yaitu:

$$IKE = \frac{\text{Pemakaian Energi Listrik (kwh/Tahun)}}{\text{luas lantai}} \quad (2.2)$$

2.4.1 Audit Energi Kelistrikan

Audit energi listrik didefinisikan sebagai analisa dari perbandingan antara masukan dan keluaran per satuan output dalam suatu sistem pemanfaatan energi listrik di dalam melakukan audit energi listrik ada beberapa manfaat yang akan didapatkan, diantaranya adalah sebagai berikut (Rahayu dkk, 2016):

1. Dapat mengetahui besarnya Indeks Konsumsi Energi (IKE).
2. Dapat mengetahui profil penggunaan energi listrik.
3. Dapat mencegah pemborosan energi listrik tanpa mengurangi kenyamanan penghuni gedung.
4. Dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik.
5. Dapat memberikan masukan tentang peluang penghematan energi listrik

2.5 Sistem Pencahayaan

Sistem pencahayaan pada suatu ruangan adalah suatu hal yang tidak boleh luput ketika melakukan audit energi, yaitu dengan mengetahui standar pencahayaan pada suatu ruangan maka dapat diatur tingkat pencahayaan yang dibutuhkan peralatan listrik seperti bola lampu. Tingkat pencahayaan yang baik dari lampu akan memberikan kenyamanan pada ruangan dan juga keadaan sekeliling ruangan. Ruangan yang memiliki jendela yang dapat menerima cahaya matahari sehingga penerangan pada ruangan tersebut dapat dikurangi dengan memperhatikan waktu penggunaan ruangan. Jika ruangan hanya digunakan dalam kurun waktu tertentu namun lampu yang ada pada ruangan menyala setiap saat, maka akan mengakibatkan pemborosan energi listrik pada penggunaan lampu meskipun lampu yang digunakan adalah jenis lampu hemat energi (Tanod dkk, 2015).

Tingkat pencahayaan merupakan besarnya cahaya yang dibutuhkan untuk menerangi suatu ruangan. Parameter ini dinyatakan dalam satuan *lux*. Alat untuk

mengukur tingkat pencahayaan adalah *Luxmeter*. Dibawah ini adalah tabel indeks pencahayaan menurut jenis ruangan atau unit di Rumah Sakit berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 6197:2011) tentang konservasi energi pada sistem pencahayaan.

Tabel 2.2 Standar tingkat pencahayaan menurut ruangan atau unit

No	Ruangan atau Unit	Tingkat Pencahayaan (LUX)
1	Ruang Rawat Inap	250
2	Ruang Operasi, Ruang Bersalin	300
3	Ruang Tunggu	200
4	Laboratorium	500
5	Ruang Reaksi dan Rehabilitas	250
6	Koridor	Minimal 100
7	Ruang Kantor Staf	350
8	Kamar Mandi	200

2.6 Intensitas Pencahayaan

Intensitas pencahayaan harus ditentukan di mana pekerjaannya akan dilakukan. Bidang kerja umumnya diambil 80 cm di atas lantai. Bidang kerja ini mungkin sebuah meja, bangku kerja atau suatu bidang horizontal khayalan 80 cm di atas lantai.

2.7 Sistem Pendingin Ruangan

Pengadaan suatu sistem pengkondisian udara adalah agar tercapai kondisi temperatur, kelembaban, kebersihan, dan distribusi udara dalam ruangan dapat dipertahankan pada tingkat keadaan yang diharapkan. Suatu sistem pengkondisian udara bisa berupa sebuah sistem pemanasan, pendinginan, dan ventilasi. Untuk kondisi iklim indonesia, untuk proses pengkondisian udara yang berupa pendinginan banyak sekali digunakan. Pendingin ini berfungsi untuk menciptakan kondisi nyaman bagi beberapa aktivitas manusiaa (Kencana, 2015).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut ini adalah faktor pemilihan sistem pengkondisian udara:

1. Faktor Kenyamanan

Faktor kenyamanan dalam ruangan sangat tergantung pada beberapa parameter yang bisa diatur oleh sistem pengkondisian udara. Parameter itu antara lain meliputi temperatur bola basah dan bola kering dari udara, aliran udara, kebersihan udara, bau, kualitas ventilasi maupun tingkat kebisingannya. Dari sudut pandang kenyamanan, maka sistem pengkondisian udara yang baik adalah sistem yang mampu menciptakan kondisi nyaman yang merata pada semua komponen yang dikondisikan dalam ruangan.

2. Faktor Ekonomi

Faktor ekonomi yang menjadi pertimbangan antara lain adalah biaya awal untuk pemasangan serta biaya operasi dan perawatan untuk sistem setelah peralatan itu difungsikan. Dari sudut pandang faktor ekonomi, suatu sistem pengkondisian udara yang baik adalah dengan biaya total serendah-rendahnya.

3. Faktor Operasi dan Perawatan

Faktor yang secara umum yang menjadi pertimbangan adalah faktor konstruksi yang mudah dimengerti susunan dan cara menjalankannya. Secara lebih detail hal ini terkait dengan beberapa konstruksi yang sederhana, tingkat efisiensi yang tinggi, mudah dalam perawatan, mudah direparasi jika terjadi kerusakan, dapat melayani perubahan kondisi operasi.

Prinsip utama dari suatu sistem pendingin ruangan adalah kenyamanan dari pemakai bangunan tidak hanya terhadap temperature saja, namun kenyamanan penghuni bangunan (Suharto,2016).

Tabel 2.3 Standar IKE listrik perbulan ruang ber-AC

No	Kriteria	Ruang ber AC (kWh/m ² /bulan)
1	Sangat efisien	< 8,5
2	Efisien	8,5 - < 14
3	Cukup efisien	14 - < 18,5
4	Boros	≥ 18,5

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Untuk mencapai suhu yang diinginkan dalam ruangan maka dibutuhkan pendingin ruangan atau *air conditioning* (AC). Audit sistem pendingin ruangan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi suhu dan kelembaban dalam suatu ruangan dan mengetahui efisiensi penggunaan peralatan pendingin ruangan.

2.8 Mengenali Kemungkinan Peluang Hemat Energi

Besarnya IKE hasil perhitungan dibandingkan dengan IKE standar. Bila hasilnya ternyata kurang dari IKE standar maka kegiatan audit rinci dapat dihentikan atau bila diteruskan dengan harapan dapat memperoleh IKE yang lebih rendah lagi.

Bila hasilnya lebih dari IKE target, berarti ada peluang untuk melanjutkan proses audit energi rinci berikutnya untuk memperoleh penghematan energi

2.9 Analisa Peluang Hemat Energi

Apabila peluang hemat energi telah dikenali, selanjutnya perlu ditindaklanjuti dengan analisa peluang hemat energi, yaitu dengan cara membandingkan potensi perolehan hemat energi dengan biaya yang harus dibayar untuk pelaksanaan rencana penghematan energi yang direkomendasikan.

Penghematan energi pada bangunan gedung tidak dapat diperoleh begitu saja dengan cara mengurangi kenyamanan penghuni. Analisa peluang hemat energi dilakukan dengan usaha – usaha:

- a. Mengurangi sekecil mungkin penggunaan energi (Mengurang kWh dan jam operasi).
- b. Memperbaiki kinerja peralatan.
- c. Penggunaan sumber energi yang murah.

2.10 Analytical Hierarchy Process (AHP)

2.10.1 Sistem Pendukung Keputusan

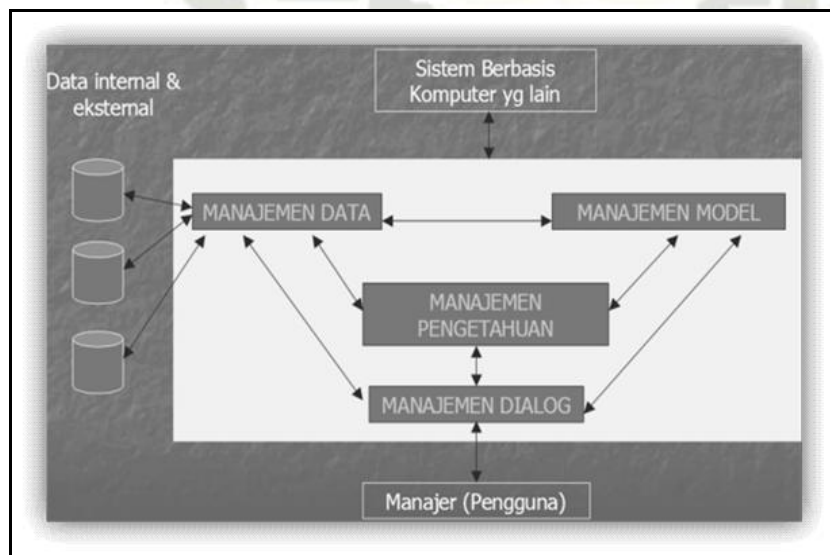
Sistem Penunjang Keputusan adalah sistem yang membantu pengambil keputusan dengan melengkapi mereka dengan informasi dari datayang telah diolah dengan relevan dan diperlukan untuk membuat keputusan tentang suatu masalah dengan lebih cepat dan akurat. Sehingga sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan pengambilan keputusan dalam proses pembuatan keputusan (Darmanto dkk, 2014).

2.10.2 Komponen Sistem Penunjang Keputusan

Menurut komponen sistem penunjang keputusan adalah :

1. *Data Management*(Manajemen Data)
Merupakan komponen SPK sebagai penyedia data bagi sistem, yang mana data disimpan dalam *Database Management System*(DBMS), sehingga dapat diambil dan diekstraksi dengan cepat.
2. *Model Management*(Manajemen Model)
Melibatkan model finansial, statistik, manajemen science, atau berbagai model kuantitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen software yang diperlukan.
3. *Communication*(dialog subsistem)
User dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada SPK melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antarmuka.
4. *Knowledge Management*(Manajemen Pengetahuan)
Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.

Secara garis besar komponen SPK dapat dilihat pada gambar 2.1 (Darmanto dkk, 2014).



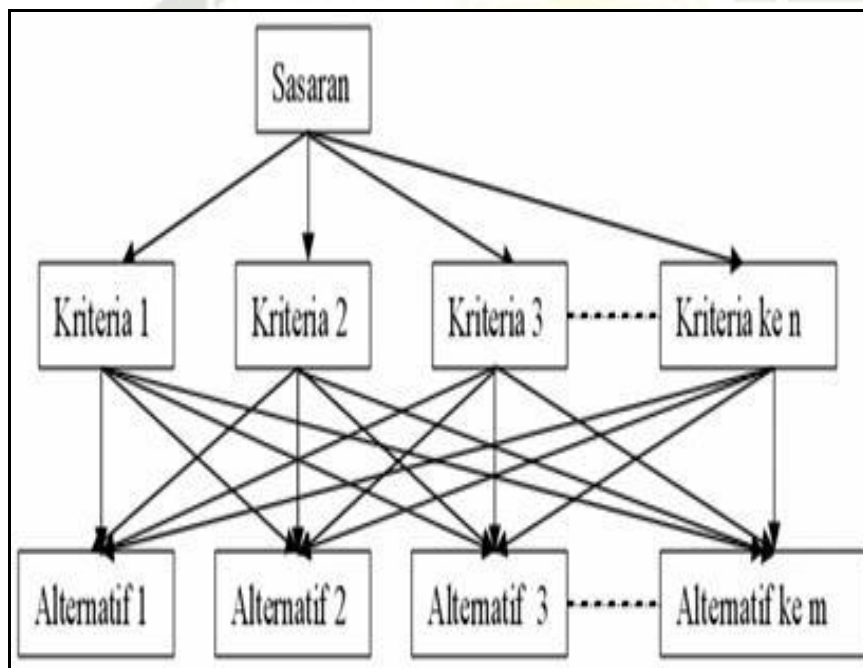
Gambar 2.1 Komponen Sistem Penunjang Keputusan

2.10.3 Konsep Dasar AHP (*Analytic Hierarchy Process*)

AHP (*Analytic Hierarchy Process*) adalah suatu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio, baik dari perbandingan berpasangan yang diskrit maupun kontinyu. AHP menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok - kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

2.10.4 Tahapan dalam AHP (*Analytic Hierarchy Process*)

Gambar 2.2 dibawah ini adalah gambar struktur hirarki AHP:



Gambar 2.2 Struktur Hierarki AHP

Metode AHP dapat digunakan untuk mengolah data dari satu responden ahli. Namun demikian dalam aplikasinya ,penilaian kriteria alternatif dilakukan oleh beberapa ahli multidisipliner (kelompok). Bobot penilaian untuk penilaian berkelompok dinyatakan dengan menemukan rata-rata geometrik (*Geometric*

Mean) dari penilaian yang diberikan oleh seluruh anggota kelompok. Nilai geometrik ini dirumuskan dengan (Sulistiyani, 2017):

$$GM = \sqrt[n]{(X_1)(X_2) \dots (X_n)} \quad (2.3)$$

Dimana:

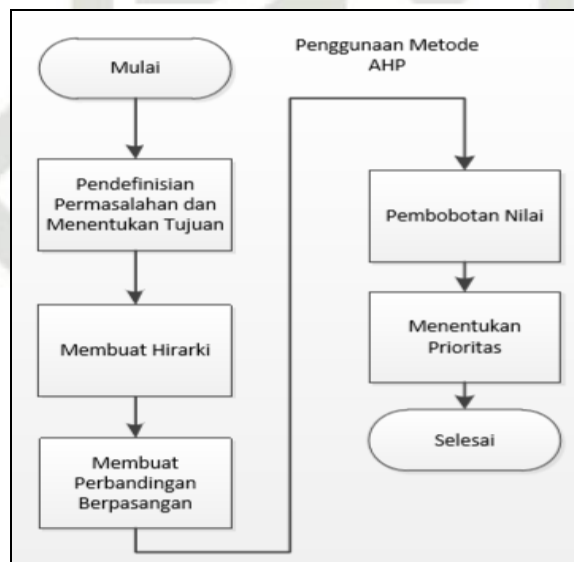
GM = Geometric Mean

X₁ = Penilaian orang ke-1

X_n = Penilaian orang ke-n

n = Jumlah penilai

Adapun tahapan dalam penyelesaian *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah sebagai berikut (Sulistiyani, 2017):



Gambar 2.3 Diagram Penerapan Metode AHP

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan. Bila proses hirarki analitik digunakan untuk memilih alternatif atau penyusunan prioritas alternatif, maka pada tahap ini dilakukan pengembangan alternatif. Dalam menyusun prioritas, maka masalah penyusunan prioritas harus mampu didekomposisi menjadi tujuan (*goal*) dari suatu kegiatan, identifikasi pilihanpilihan (*options*), dan perumusan kriteria (*criteria*) untuk memilih prioritas . Langkah pertama adalah merumuskan tujuan dari suatu kegiatan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penyusunan prioritas. Dalam kasus perumusan strategi dalam memilih bimbingan belajar, tujuan dari “memilih bimbingan belajar” adalah untuk meningkatkan pengetahuan konsumen mengenai bimbingan belajar yang berkualitas berdasarkan informasi atau data-data faktual dan sekaligus merupakan evaluasi strategi terhadap bimbingan belajar untuk maju dan berkembang melalui keseluruhan kriteria dan aspek yang ada.

2. Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif- alternatif pilihan. Mempertimbangkan kriteria-kriteria atau komponen komponen yang mendukung pencapaian tujuan. Dalam proses menentukan tujuan dan hirarki tujuan, perlu diperhatikan apakah kumpulan tujuan beserta kriteria-kriteria yang bersangkutan tepat untuk persoalan yang dihadapi. Dalam memilih kriteria-kriteria pada setiap masalah pengambilan keputusan perlu memperhatikan kriteria-kriteria sebagai berikut:
 - a. Lengkap Kriteria harus lengkap sehingga mencakup semua aspek yang penting, yang digunakan dalam mengambil keputusan untuk pencapaian tujuan. Dalam hal pengambilan keputusan untuk kelayakan pemilihan bimbingan belajar ini ada beberapa pertimbangan kriteria-kriteria utama yang dibandingkan yaitu; Kualitasnya, Harga (*price*) dan Lokasi bimbingan belajarnya.
 - b. Operasional Operasional dalam artian bahwa setiap kriteria ini harus mempunyai arti bagi pengambil keputusan, sehingga benarbenar dapat menghayati terhadap alternatif yang ada, disamping terhadap sarana untuk membantu penjelasan alat untuk berkomunikasi.
 - c. Tidak berlebihan Menghindari adanya kriteria yang pada dasarnya mengandung pengertian yang sama. Sehingga membuat kriteria yang berdasarkan pada tujuan lebih fokus.
 - d. Menyederhanakan persoalan dalam analisis (Nasution, 2013).
3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.

Tabel 2.4 Matriks Perbandingan Berpasangan

	Kriteria-1	Kriteria-2	Kriteria-3	Kriteria-n
Kriteria-1	K11	K12	K13	K14
Kriteria-2	K21	K22	K23	K24
Kriteria-3	K31	K32	K33	K34
Kriteria-m	Kn1	Kn2	Kn3	Knm

Untuk menentukan nilai kepentingan relatif antar elemen digunakan skala bilangan dari 1 sampai 9. Apabila suatu elemen dibandingkan dengan dirinya sendiri maka diberi nilai 1. Jika elemen 1 dibandingkan dengan elemen j mendapatkan nilai tertentu, maka elemen j dibandingkan dengan elemen i merupakan kebalikannya. Dalam AHP ini, penilaian alternatif dapat dilakukan dengan metode langsung (*direct*), yaitu metode yang digunakan untuk memasukkan data kuantitatif. Biasanya nilai-nilai ini berasal dari sebuah analisis sebelumnya atau dari pengalaman dan pengertian yang detail dari masalah keputusan tersebut. Jika si pengambil keputusan memiliki pengalaman atau pemahaman yang besar mengenai masalah keputusan yang dihadapi, maka dia dapat langsung memasukkan pembobotan dari setiap alternatif (Nasibu, 2009).

4. Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.

Tabel 2.5 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen lainnya
7	Elemen yang satu sangat penting dari elemen lainnya
9	Elemen yang satu mutlak sangat penting dari elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas I mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikan dibanding i

5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya. Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
6. Mengulangi langkah 3, 4 dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hierarki terendah sampai mencapai tujuan.

Penghitungan dilakukan lewat cara menjumlahkan nilai setiap kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, dan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata. Apabila A adalah matriks perbandingan berpasangan, maka vektor bobot yang berbentuk:

$$(A)(W^T) = (n)(W^T)$$

Dapat didekati dengan cara:

1. Menormalkan setiap kolom j dalam matriks A, sedemikian hingga:

$$\sum_i a_i(i,j)=1$$

Sebut sebagai A'.

2. Hitung nilai rata-rata untuk setiap baris I dalam A':

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_i a(i,j)$$

Dengan w_i adalah bobot tujuan ke-i dari vektor bobot

3. Memeriksa konsistensi hirarki. Misal A adalah matriks perbandingan berpasangan dan w adalah vektor bobot, maka konsistensi dari vektor bobot w dapat diuji sebagai berikut:

- a. Hitung konsistensi dari vektor bobot: $(A)(W^T)$

$$t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\text{elemen ke-i pada } (A)(W^T)}{\text{elemen ke-i pada } W^T} \right) \quad (2.4)$$

- b. Hitung indeks konsistensi

$$CI = \frac{t-n}{n-1} \quad (2.5)$$

- c. Indeks random RI_n adalah nilai rata-rata CI yang dipilih secara acak pada A diberikan sebagai:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

N	2	3	4	5	6	7	...
RI _n	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	...

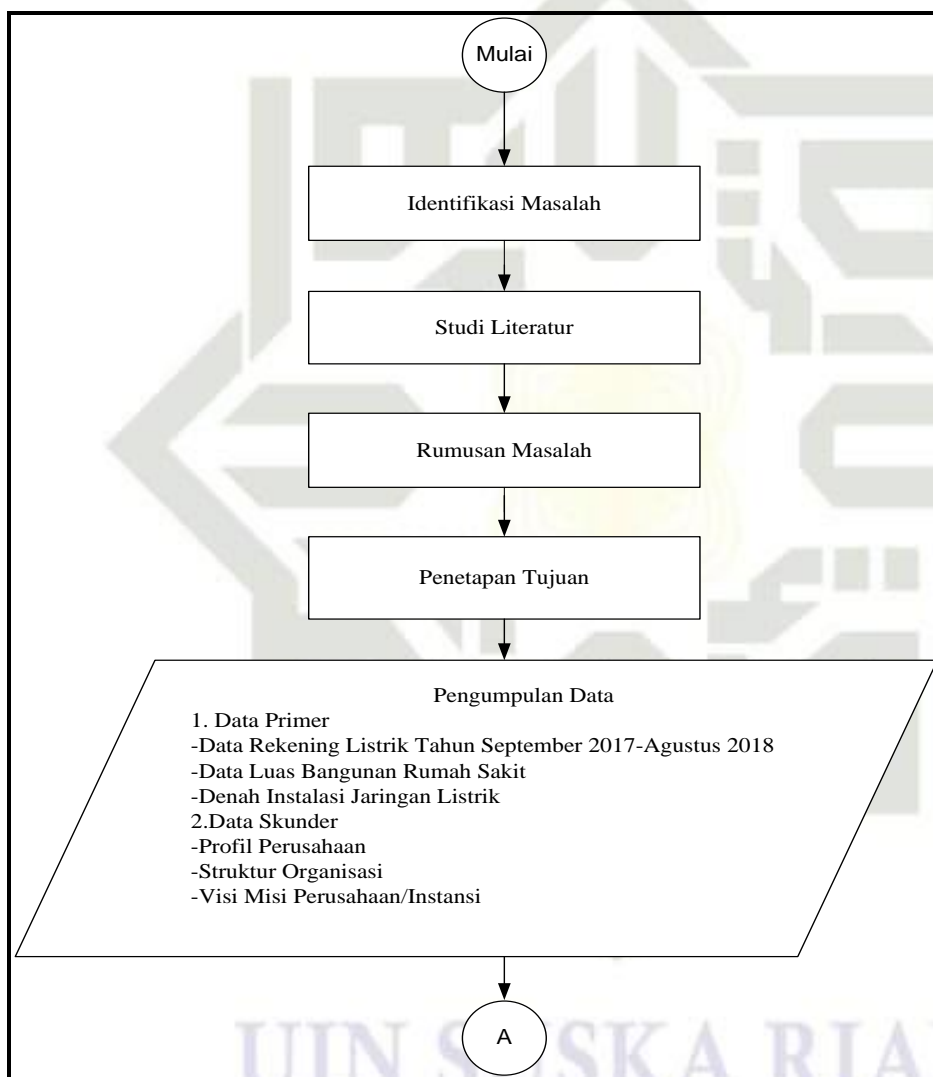
d. Hitung rasio konsistensi

$$CR = \frac{CI}{RI_n} \quad (2.6)$$

- Jika CI = 0, maka hierarki konsisten
- Jika CR < 0,1, maka hierarki cukup konsisten
- Jika CR > 0,1, maka hierarki sangat tidak konsisten

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

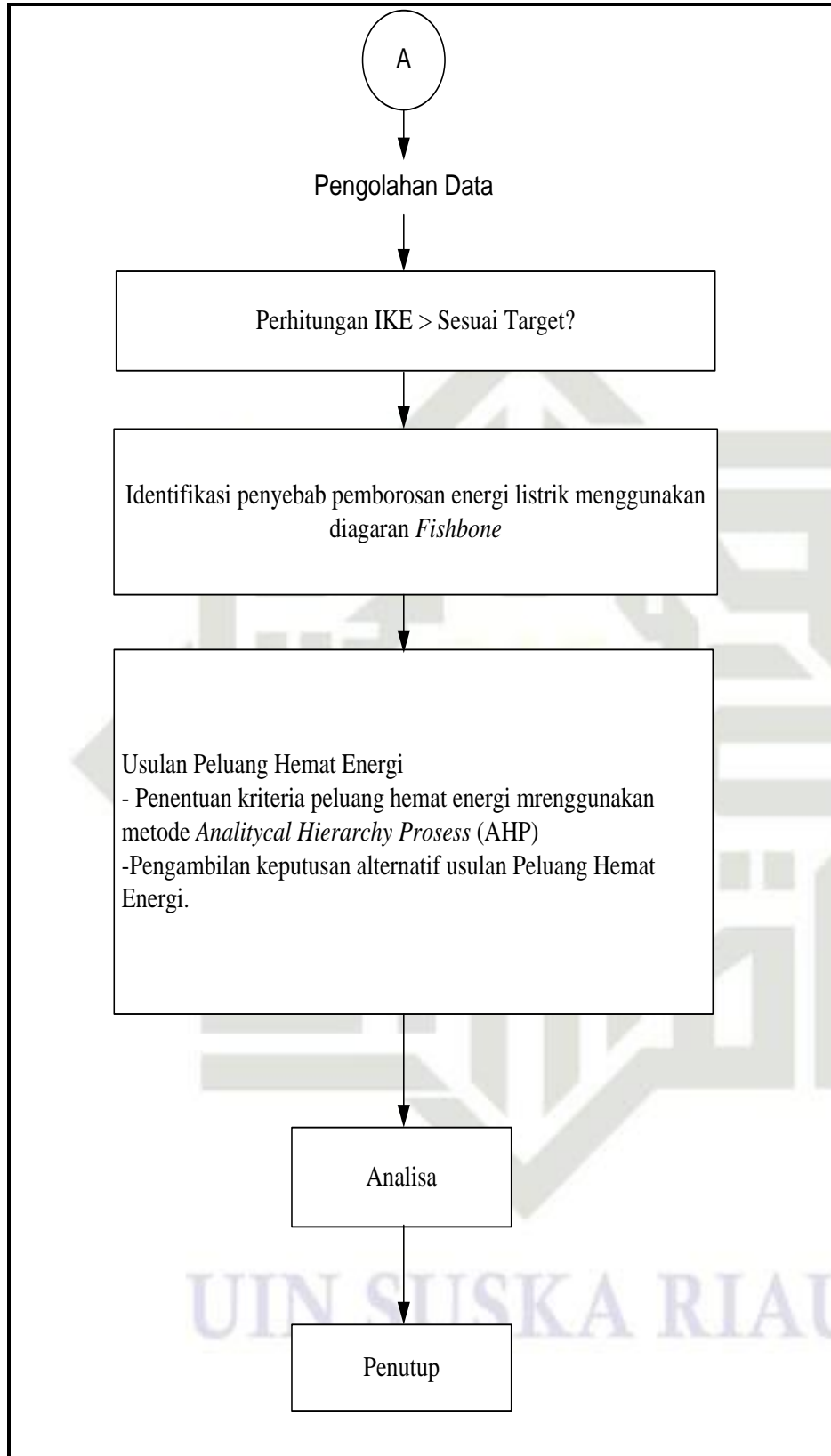
Metodologi penelitian merupakan tahap yang harus dibuat sebelum melakukan penelitian. Metodologi penelitian membahas dan menjelaskan tentang tahapan-tahapan yang akan dilewati dalam melakukan penelitian, seperti Gambar 3.1.



Gamabar 3.1 *Flow Chart* Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gamabar 3.1 *Flow Chart* Penelitian Lanjutan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah:

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan langkah untuk mengetahui permasalahan yang akan diteliti. Pada identifikasi masalah ini, peneliti mengetahui penyebab dari masalah tersebut. Pengidentifikasian masalah dilakukan dengan cara mempelajari masalah yang ada di perusahaan atau instansi sehingga masalah yang akan diteliti dapat berfokus pada satu permasalahan saja. Masalah di gedung utama RSUD Tengku Rafian Kabupaten Siak adalah terjadinya pemborosan penggunaan listrik yang tidak efektif, hal ini dapat dilihat dari data penggunaan listrik satu tahun sebelumnya dan peralatan yang di pergunakan di gedung utama RSUD Tengku Rafian.

3.2 Studi Literatur

Studi Literatur berisikan tentang landasan atau teori-teori yang mendukung dalam melakukan penelitian agar dapat memudahkan atau membantu dalam pengolahan data. Studi literatur penelitian ini diperoleh dari buku, jurnal, skripsi. Teori yang digunakan dalam penelitian ini mengenai energi, audit energi, konservasi energi, prinsip penghematan energi, sistem pencahayaan dan pengkondisian udara, pengambilan keputusan, Metode intensitas konsumsi energi (IKE), *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan Tataletak Ruang.

3.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan tahapan terpenting dalam sebuah penelitian karena sebagai penentuan langkah awal dalam penyelesaian sebuah masalah sehingga tidak menyimpang dari pembahasan. Perumusan masalah pada penelitian ini adalah terjadinya pemborosan penggunaan energi listrik seperti sistem pencahayaan, pendingin ruangan dan peralatan rumah sakit.

3.4 Penetapan Tujuan

Tujuan perlu ditetapkan dalam melakukan penelitian agar penelitian terfokus pada tujuan yang diinginkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE), usulan perbaikan penggunaan konsumsi energi listrik di gedung rawat inap kelas III RSUD Tengku Rafian.

3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan salah satu tahapan terpenting dalam sebuah penelitian dan berpengaruh terhadap hasil penelitian keseluruhan. Berikut adalah teknik yang dilakukan dalam pengumpulan data, yaitu:

1. Wawancara adalah salah satu bentuk tanya jawab terhadap pihak perusahaan atau instansi tentang perkembangan dan penggunaan alat-alat konsumsi energi yang besar di gedung utama RSUD Tengku Rafian setiap tahunnya.
2. Kuesioner dilakukan dengan cara penyebaran kuesioner yang akan diisi oleh pihak perusahaan atau instansi yang bersangkutan. Kuesioner ini berisi tentang alternatif peluang hemat energi (PHE) yang akan dipilih oleh pihak perusahaan atau instansi guna mengurangi tingkat pemborosan yang terjadi. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Data primer dalam penelitian ini adalah tagihan listrik satu tahun sebelumnya, data inventaris listrik (jumlah lampu, AC, komputer, peralatan penunjang rumah sakit dan fasilitas kantor yang menggunakan listrik) dan luas ruang pada setiap bangunan di gedung utama.
- b. Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari pihak perusahaan atau instansi meliputi, profil perusahaan, struktur organisasi dan visi misi perusahaan.

3.6 Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan maka langkah selanjutnya adalah mengolah data dengan menggunakan metode-metode yang telah ditentukan. Adapun isi dari pengolahan data yaitu mengenai perhitungan data yang didapat dari pengumpulan data untuk mendapatkan hasil yang dituju.

3.6.1 Audit Energi Listrik

Langkah ini akan dilakukan pengolahan data dari nilai pemakaian energi listrik, kemudian dihasilkan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Nilai IKE ini diperoleh dari konsumsi keseluruhan energi listrik dibagi dengan luas bangunan,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

kemudian akan dibandingkan dengan nilai SNI 6196:2011 yang merupakan revisi dari SNI 6196-2000 yang telah ditetapkan, seperti dibawah ini:

1. Standarisasi audit energi pada gedung berpedoman pada SNI 6196:2011 tentang prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung.
2. Standarisasi konservasi energi berpedoman pada SNI 6196:2011 tentang konservasi sistem tata udara pada bangunan gedung.
3. Standarisasi konservasi energi berpedoman pada SNI 6197:2011 tentang konservasi sistem pencahayaan pada bangunan gedung.

3.6.2 Identifikasi Faktor – Faktor Penyebab Pemborosan Konsumsi Energi Listrik Menggunakan Diagram *Fishbone*.

Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab pemborosan konsumsi energi dengan diagram *fishbone* dapat membantu mencari, memilah dan menampilkan penyebab yang mungkin dari suatu masalah dengan pendekatan yang terstruktur, meningkatkan pengetahuan untuk menganalisis lebih lanjut faktor yang berpotensi terhadap pemborosan, serta menggambarkan faktor yang berpotensi untuk dilakukan perbaikan menuju penghematan. Diagram *fishbone* dapat menampilkan faktor-faktor utama masalah pemborosan seperti: Manusia (*Man*), Metode Kerja (*Work-method*), Mesin atau peralatan kerja (*machine/equipment*), Bahan Baku, Lingkungan Kerja.

3.6.3 Identifikasi Faktor Penyebab Terjadinya Pemborosan Konsumsi Listrik

Identifikasi faktor penyebab dapat dilakukan dengan beberapa cara salah satunya yaitu mengidentifikasi masalah dengan menggunakan diagram *Fishbone*. Diagram *Fishbone* dapat membantu dalam mencari, memilah dan menampilkan penyebab-penyebab terjadinya pemborosan energi listrik serta dapat menampilkan potensi-potensi peluang hemat energi yang akan membantu menuju hemat energi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3.6.4 Usulan Potensi Peluang Hemat Energi

Setelah diketahui faktor-faktor penyebab besar konsumsi energi listrik yang berpengaruh dalam pemborosan energi listrik. Kemudian mencari usulan untuk penghematan energi yang dapat dilakukan. Ada beberapa langkah-langkah dalam penentuan usulan perbaikan dalam penentuan penghematan yang terbaik adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Peluang Hemat Energi

a. Mengenali Kemungkinan Peluang Hemat Energi (PHE)

Hasil pengukuran yang dilakukan selanjutnya ditindak lanjuti dengan perhitungan besarnya intensitas konsumsi energi (IKE) dan penyusunan profil penggunaan energi bangunan. Besarnya IKE hasil perhitungan dibandingkan dengan IKE standar. Bila hasilnya ternyata kurang dari standar maka kegiatan audit rinci dapat dihentikan dan apabila hasilnya melebihi standar IKE berarti ada peluang untuk melanjutkan proses audit energi rinci berikutnya untuk memperoleh penghematan energi.

b. Analisa Peluang Hemat Energi (PHE)

Apabila peluang hemat energi telah dikenali selanjutnya perlu ditindak lanjuti dengan analisa peluang hemat energi (PHE) yaitu dengan cara membandingkan potensi perolehan hemat energi dengan biaya yang harus dibayar untuk pelaksanaan rencana penghematan energi yang direkomendasikan. Penghematan energi pada bangunan gedung tidak dapat diperoleh begitu saja dengan cara mengurangi kenyamanan penghuni. Analisa peluang hemat energi dilakukan dengan usaha-usaha: mengurangi sekecil mungkin penggunaan energi, memperbaiki kinerja peralatan dan penggunaan sumber energi yang murah.

2. Proses Pengambilan Keputusan

a. Pengolahan data *Analytical Hierarchy proces* (AHP)

Tahapan dalam pengolahan data AHP

a) Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.

b) Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif- alternatif pilihan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- c) Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau judgement dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
- d) Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matrik yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom
- e) Menghitung nilai eigen vector dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai eigen vector yang dimaksud adalah nilai *eigen vector* maksimum yang diperoleh.
- f) Mengulangi langkah 3, 4 dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
- g) Menghitung eigen vector dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen.
- h) Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan $CR < 0,100$ maka penilaian harus diulangi kembali.

3.7 Analisa

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan maka tahap selanjutnya adalah analisa menggunakan perhitungan intensitas konsumsi energi (IKE) dan perhitungan dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy proces* (AHP) agar mudah dipahami maksud dan tujuan dari penelitian ini.

3.8 Penutup

Kemudian tahap akhir dalam membuat laporan penelitian adalah menyimpulkan hasil yang didapat selama penelitian dan analisa-analisa yang dikemukakan dirangkum menjadi poin-poin penting dan tidak ketinggalan sama-sama diperlukan untuk penelitian kedepan sehingga riset ini memiliki keberlanjutan. Semua ini tertuang dalam bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V ANALISA

5.1 Analisa Nilai IKE

Berdasarkan pengolahan data berikut ini dilakukan analisa dari perhitungan nilai IKE yaitu:

5.1.1 Analisa Nilai IKE Kategori Ruang Rawat Inap

Berdasarkan hasil perhitungan IKE pada ruang rawat inap yaitu terkategori boros, ruang rawat inap boros disebabkan dari fasilitas penerangan yang masih menggunakan daya listrik yang masih tergolong boros energi seperti lampu TL 40, penggunaan fasilitas pendingin udara (AC) jug masih termasuk kedalam standar spesifikasi model lama dengan tingkat konsumsi energi yang cukup besar dan fasilitas lain seperti televisi (TV), dispenser, exhaust fan, kipas angin dan beberapa fasilitas lain juga menyumbang angka pemborosan yang cukup tinggi. Nilai IKE yang melebihi nilai standar konsumsi energi (SNI) menyebabkan tiap ruangan rawat inap perlu dilakukan manajemen energi yang berkelanjutan, selain untuk menjadikan ruangan rawat inap yang nyaman tentunya juga untuk mencapai target penghematan energi.

5.1.2 Analisa Identifikasi Hemat Energi Listrik

Berdasarkan hasil perhitungan IKE di RSUD Kabupaten Siak khususnya pada ruang rawat inap perlu diadakan perbaikan karena termasuk dalam kategori boros. Untuk perbaikan, perlu identifikasi terlebih dahulu hemat energi listrik.

1. Memberikan pemahaman kepada pegawai, perawat, maupun masyarakat akan pentingnya budaya hemat energi listrik. Apabila budaya hemat energi sudah dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari maka akan dapat tercapainya kondisi hemat energi pada suatu lingkungan.
2. Perbaikan standar operasional prosedur (SOP), dengan adanya perbaikan SOP yang mudah dimengerti atau dipahami maka akan mudah untuk menjalankan budaya hemat energi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3. Penerapan teknologi berbasis hemat energi. Usulan perbaikan penggantian pada peralatan lama dengan peralatan baru yang lebih ramah lingkungan atau peralatan yang sudah menerapkan sistem hemat energi sangat berpengaruh untuk pengurangan energi listrik.
4. Penyesuaian disain ruangan. Penyesuaian dapat dilakukan dari hal yang kecil tetapi memiliki dampak yang besar, seperti perubahan tataletak AC yang berpengaruh pada suhu ruangan kemudian mengubah warna pada ruangan dapat membantu pengoptimalan cahaya di dalam ruangan.
5. Perubahan dalam program perawatan fasilitas. Perlunya perbaikan manajemen pengawasan perawatan rutin pada fasilitas rumah sakit agar dalam pemanfaatan dan penggunaan fasilitas dapat lebih optimal.

5.2 Analisa Perhitungan *Analitycal Hierarchy Process* (AHP)

Sistem penunjang keputusan ini menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) dimaksudkan untuk membantu dalam pengambilan keputusan untuk menentukan alternatif penghematan energi yang paling optimal dipilih oleh instansi.

5.2.1 Analisa Perhitungan *Analitycal Hierarchy Process* Semua Kriteria

Setelah dilakukan penyebaran kuesioner pada responden yang dianggap memiliki pengetahuan lebih mengenai perusahaan, selanjutnya dilakukan perhitungan perbandingan berpasangan dengan membandingkan elemen secara berpasangan. Untuk mendapatkan nilai pada matriks berpasangan, sebelumnya dilakukan perhitungan rata-rata geometrik untuk ketiga responden sehingga didapatkan hasil penilaian kelompok dari nilai yang diisi responden. Setelah mendapatkan bobot antar kriteria yang didapatkan dari matriks berpasangan, selanjutnya dilakukan tahap normalisasi matriks yang dilakukan dengan membagi masing-masing sel terhadap penjumlahan masing-masing kolom. Setelah itu lakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai eigen dengan cara mengitung rata-rata pada setiap baris.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bobot yang didapatkan dari hasil menghitung rata-rata adalah dengan kriteria Penerangan memiliki nilai 0,27, kriteria Pendinginan memiliki nilai 0,32, kriteria SDM memiliki nilai 0,22, dan kriteria Fasilitas Lain memiliki nilai 0,19. Nilai ini selanjutnya digunakan untuk menghitung konsistensi matriks. Nilai rasio konsistensi untuk semua kriteria didapatkan nilai 0,066 yang artinya $CR \leq 0,1$. Sehingga jawaban yang diberikan dari ketiga responden dapat diartikan cukup konsisten. Apabila $CR = 0$, maka hierarki konsisten, jika $CR \leq 0,1$, maka hierarki cukup konsisten, dan apabila $CR \geq 0,1$, maka hierarki sangat tidak konsisten.

5.2.2 Analisa Perhitungan *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) antar Aletnratif Berdasarkan Kriteria Penerangan

Setelah dilakukan perhitungan pembobotan, maka didapatlah nilai bobot dari ketiga alternatif yang terkait. Untuk kriteria penerangan, bobot yang didapatkan yaitu dari alternatif budaya pemakaian dengan bobot sebesar 0,40, bobot yang didapatkan alternatif pemahaman penggunaan teknologi sebesar 0,50 dan bobot yang didapatkan alternatif penggunaan teknologi hemat energi sebesar 0,28. Dimana artinya bahwa instansi untuk alternatif dari kriteria penerangan dipilih alternatif pemahaman penggunaan teknologi.

Setelah dilakukan perhitungan nilai eigen, maka selanjutnya dilakukan perhitungan konsistensi matriks untuk mendapatkan nilai CR atau menentukan apakah hasil penilaian dari responden konsisten atau tidak. Nilai CR yang didapat adalah $CR = 0,06$. Dimana $CR = 0,06$ maka hierarki cukup konsisten, jika $CR \leq 0,1$, maka hierarki cukup konsisten, dan apabila $CR \geq 0,1$, maka hierarki sangat tidak konsisten.

5.2.3 Analisa Perhitungan *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) antar Aletnratif Berdasarkan Kriteria Pendinginan

Setelah dilakukan perhitungan pembobotan, maka didapatlah nilai bobot dari ketiga alternatif yang terkait. Untuk kriteria pendinginan, bobot yang didapatkan yaitu dari alternatif budaya pemakaian dengan bobot sebesar 0,38, bobot yang didapatkan alternatif pemahaman penggunaan teknologi sebesar 0,28 dan bobot yang didapatkan alternatif penggunaan teknologi hemat energi sebesar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

0,33. Dimana artinya bahwa instansi untuk alternatif dari kriteria pendinginan dipilih alternatif budaya pemakaian

Setelah dilakukan perhitungan nilai eigen, maka selanjutnya dilakukan perhitungan konsistensi matriks untuk mendapatkan nilai CR atau menentukan apakah hasil penilaian dari responden konsisten atau tidak. Nilai CR yang didapat adalah $CR = 0,06$. Dimana $CR = 0,06$ maka hierarki cukup konsisten, jika $CR \leq 0,1$, maka hierarki cukup konsisten, dan apabila $CR \geq 0,1$, maka hierarki sangat tidak konsisten.

5.2.4 Analisa Perhitungan *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) antar Aletrnatif Berdasarkan Kriteria SDM

Setelah dilakukan perhitungan pembobotan, maka didapatlah nilai bobot dari ketiga alternatif yang terkait. Untuk kriteria pendinginan, bobot yang didapatkan yaitu dari alternatif budaya pemakaian dengan bobot sebesar 0,36, bobot yang didapatkan alternatif pemahaman penggunaan teknologi sebesar 0,36 dan bobot yang didapatkan alternatif penggunaan teknologi hemat energi sebesar 0,28. Dimana artinya bahwa instansi untuk alternatif dari kriteria SDM dipilih dua alternatif yaitu budaya pemakaian dan pemahaman penggunaan teknologi.

Setelah dilakukan perhitungan nilai eigen, maka selanjutnya dilakukan perhitungan konsistensi matriks untuk mendapatkan nilai CR atau menentukan apakah hasil penilaian dari responden konsisten atau tidak. Nilai CR yang didapat adalah $CR = 0,025$. Dimana $CR = 0,025$ maka hierarki cukup konsisten, jika $CR \leq 0,1$, maka hierarki cukup konsisten, dan apabila $CR \geq 0,1$, maka hierarki sangat tidak konsisten.

5.2.5 Analisa Perhitungan *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) antar Aletrnatif Berdasarkan Kriteria Fasilitas Lain

Setelah dilakukan perhitungan pembobotan, maka didapatlah nilai bobot dari ketiga alternatif yang terkait. Untuk kriteria pendinginan, bobot yang didapatkan yaitu dari alternatif budaya pemakaian dengan bobot sebesar 0,35, bobot yang didapatkan alternatif pemahaman penggunaan teknologi sebesar 0,33 dan bobot yang didapatkan alternatif penggunaan teknologi hemat energi sebesar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

0,30. Dimana artinya bahwa instansi untuk alternatif dari kriteria fasilitas lain dipilih budaya pemaknaan.

Setelah dilakukan perhitungan nilai eigen, maka selanjutnya dilakukan perhitungan konsistensi matriks untuk mendapatkan nilai CR atau menentukan apakah hasil penilaian dari responden konsisten atau tidak. Nilai CR yang didapat adalah $CR = 0,017$. Dimana $CR = 0,017$ maka hierarki cukup konsisten, jika $CR \leq 0,1$, maka hierarki cukup konsisten, dan apabila $CR \geq 0,1$, maka hierarki sangat tidak konsisten.

5.3 Analisa Alternatif Terpilih

Berikut adalah alternatif yang terpilih berdasarkan perhitungan nilai AHP tertinggi sampai yang terendah:

1. Budaya Pemaknaan

Tindakan yang dapat dilakukan di dalam budaya pemaknaan yaitu perbaikan SOP dengan bahasa yang mudah dimengerti oleh semua kalangan, berikut contoh SOP yang dapat diterapkan:

a. SOP penggunaan Fasilitas di dalam ruang rawat inap

- Matikan lampu apabila tidak diperlukan.
- Jadwal minghidupkan AC mulai pukul 11.00 s/d 22.00 wib.
- Penggunaan suhu pada AC diatur dengan suhu ruangan normal.
- Matikan kipas bila tidak perlu.
- Matikan TV bila tidak perlu.

2. Pemahaman Penggunaan Teknologi

Pemahaman penggunaan teknologi dapat dilakukan dengan cara memberikan sosialisasi tentang pemanfaatan dan efisiensi dalam penggunaan peralatan mesin seperti mesin pendingin, penerangan dan segala bentuk peralatan yang menggunakan energi listrik, seperti mengadakan seminar penyuluhan tentang pengenalan peralatan-peralatan hemat energi dan langkah hemat energi.

3. Penggunaan Teknologi Hemat Energi

Berikut beberapa rekomendasi peralatan hemat energi yang dapat diterapkan oleh instansi terkait pada ruang rawat inap.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. Untuk penerangan dapat menggunakan lampu jenis TL 9 W LED Philips dengan spesifikasi watt bolam yang disetakan 9 Watt kemudian masa pemakaian hingga 15,000 jam atau dapat menggunakan lampu jenis plafon LED 6 W.
- b. Untuk pendinginan (AC) dapat menggunakan beberapa rekomendasi merek AC hemat energi dibawah ini:
 - AC merk Daikin, keunggulan dari merek ini dengan seri terbaru yaitu sudah menggunakan teknologi inverter yang akan membantu penghematan energi. Daikin jenis ini juga sudah dilengkapi dengan freon R32 yang dikenal sebagai freon ramah lingkungan yang tidak mengakibatkan rusaknya lapisan ozon. Beberapa seri terbaik dari merk daikin yaitu Urusara (FTXZ), European Designed (FTKJ), Hi Inverter (FTKV) dan Multi-S.
 - AC merk Panasonic Deluxe, keunggulan AC merk ini yaitu selain menggunakan teknologi inverter AC merk Panasonic ini juga dilengkapi dengan teknologi nanoe-G yang dapat menjernihkan udara di dalam ruangan. Berikut beberapa seri dari merk ini yaitu seri CS/CU-VU10SKP dan CS/CU-XN5SKJ.
 - AC merk Sharp Sayonara, keunggulan dari AC merk ini yaitu bukan hanya teknologi inverter tetapi AC merk ini juga dilengkapi dengan PlasmACluster yang mampu menghilangkan jamur, virus, bau dan alergen yang terdapat di dalam ruangan.
- c. Berikut salah satu estimasi biaya pada penggunaan teknologi hemat energi penerangan dalam satu ruangan. Berdasarkan alternatif yang terpilih yaitu penggunaan teknologi hemat energi pada penerangan maka dilakukan estimasi perencanaan kelayakan investasi. Untuk total biaya fasilitas penerangan lama dalam satu ruangan rawat inap sebesar Rp. 1.036.800 sedangkan estimasi total biaya fasilitas usulan sebesar Rp. 620.784. Maka selisih dari biaya penerapan teknologi hemat energi listrik sebesar Rp. 416.016.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil audit energi penggunaan daya listrik dalam waktu satu tahun pada ruang rawat inap kelas I kurang lebih sebesar 386,22 kWh/m²/Tahun dan pada rawat inap kelas III sebesar 381,17 kWh/m²/Tahun. Berdasarkan hasil perhitungan IKE, hasil IKE sesuai dengan standar nasional untuk ruang rawat inap termasuk dalam kategori boros.
2. Berdasarkan pengolahan dengan pendekatan AHP hasil yang di peroleh dalam prioritas usulan alternatif penghematan energi listrik pada ruang rawat inap adalah dengan urutan nilai bobot yaitu, budaya pemakaian dengan bobot 0,376, pemahaman penggunaan teknologi dengan bobot 0,313 dan penggunaan teknologi hemat energi dengan bobot 0,299.
3. Bentuk pemborosan yang terjadi di ruang rawat inap antara lain tidak mematikan lampu bila tidak digunakan, menghidupkan pendingin udara 24 jam dan menyalakan fasilitas lain seperti TV, kipas angin, dan lain-lain secara bersamaan dan kurangnya SOP tentang penggunaan fasilitas di ruang rawat inap.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Alternatif penghematan yang dapat dilakukan dan tanpa investasi baru adalah pada penghematan teknologi yang sekarang tindakan yang dapat dilakukan yaitu perbaikan SOP penggunaan fasilitas, memberikan sosialisasi pemahaman penggunaan fasilitas.
2. Alternatif penghematan yang juga dapat diterapkan yaitu dengan pergantian peralatan listrik seperti penerangan dan pendingin dapat dilakukan secara bertahap.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3. Bagi penelitian selanjutnya sebaiknya melakukan pembaharuan metode agar lebih spesifik output yang dihasilkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Barney L. Capehart; Weyne C. Turner; dan William J. Kennedy. *Guide to Energy Management Seventh Edition*. London: The Firmont Press. 2012.
- Ciptomulyono, dkk. *Audit Energi dengan Pendekatan Metode MCDM-Promethee untuk Konservasi Serta Efisiensi Listrik di Rumah Sakit Haji Surabaya*. Surabaya: Jurnal Teknik ITS Vol. 1 ISSN: 2301-9271. 2012.
- Darmanto Eko, dkk. Penerapan Metode AHP (*ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS*) Untuk menentukan kualitas Gula Tebu. *Jurnal Simetris*. Universitas Muria Kudus. Kudus. 2014.
- Hasan. Shalahuddin. *Pelaksanaan Efisiensi Energi di Bangunan Gedung*. Jakarta: www.nulisbuku.com. 2014.
- Iskandar, Nur R. *Prosedur Standar dan Teknik Audit Energi di Industri*. Banten: Balai Besar Teknologi Energi, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Kawasan PUSPITEK. 2015.
- Kencana, Bayuaji; Imas Agustina; dan Richard Panjaitan. *Panduan Praktis Penghematan Energi di Hotel*. Jakarta: USAID Indonesia. 2015.
- Nasibu, Iskandar Z. Penerapan Metode AHP Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Karyawan Menggunakan Aplikasi *Expert Choice*. *Jurnal Pelangi Ilmu*. Vol. 2, No. 5. 2009.
- Nasution, Sri Rohana. Proses Hirarki Analitik Dengan *Expert Choice* 2000 Untuk Menentukan Fasilitas Pendidikan Yang Diinginkan Konsumen. *Jurnal Teknik FTUP*. Vol. 26, No. 2. 2013
- Rahayu, Nirita Noviyati; Dede Suhendi; dan Evyta Wismiana. *Audit Energi Listrik Pada PT. X. Jurnal Elektro Vol. 2 No. 1*. Pakuan: Universitas Pakuan. 2016.
- Sugiyono, Agus; Anindhita; M. Sidik Boedoyo; dan Adiarso. *Outlook Energi Indonesia 2014*. Jakarta: Pusat Teknologi pengembangan Sumberdaya Energi (PTPSE). 2014
- Suharto. Analisis Penghematan Energi Listrik Pada Rumah Sakit Umum Daerah Dokter Soedarso Pontianak Ditinjau Dari Desain Instalasi. *Jurnal ELKHA*. Politeknik Negeri Pontianak. Pontianak. 2016.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Sulistiyani, E, M. I. H. Amir, dkk. Implementasi Metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) Sebagai Solusi Alternatif Dalam Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Apel di PT. Mannasatria Kusumajaya. *Technology Science and Engineering Journal*. Vol. 1, No. 2. 2017.

Tanod, Ardy Willyanto; Hans Tumaliang; dan Lily S. Patras. *Konservasi Energi Listrik di Hotel Santika Palu*. Palu: *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer Vol. 4 No. 4 ISSN: 2301-8402*. 2015.

Wijaya, dkk. *Buku Panduan Pelatihan Pembiayaan Proyek Efisiensi Energi Bagi Lembaga Jasa keuangan*. Jakarta: United Nations Industrial Development Organization. 2017.

Yogaswara Primasta Bayu. Potensi Penghematan Energi Lampu, AC Dan Instalasi Listrik Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas. *Jurnal Simetris*. Universitas Negeri Semarang. Semarang. 2016.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN A

Surat Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN SIAK
BADAN LAYANAN UMUM DAERAH
RSUD SIAK

Jl. Raja Kecil NO. 1 Telp. (0764) 20012 website : www.rsud.siakkab.go.id
SIAK SRI INDRAPURA - 28621

Siak Sri Indrapura, 29 Agustus 2018

Nomor : 070/RSUD/16
Lamp. : -
Perihal : Izin /Rekomendasi Riset

Kepada,
Yth.
Kepala Seksi Sarana & Prasarana RSUD
Siak
di -
Tempat

Menindaklanjuti surat Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Siak, tanggal 23 Agustus 2018 Nomor: 070/Kesbangpol/380, Perihal Rekomendasi Riset. Untuk maksud tersebut, kiranya saudara dapat membantu dan memfasilitasi saudara:

Nama : **FAJAR PUSPO WARDOYO**
NIM : **11452101848**
Program Studi : **Teknik Industri**
Jenjang : **S1**
Judul Skripsi : **"Audit Energy Untuk Pencapaian Efisiensi Konsumsi Listrik Pada Sistem Pencahayaan Dan Pendingin Ruangan Menggunakan Metode AHP Dan IKE"**.

Untuk melakukan penelitian dilingkungan kerja saudara, dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Tidak melakukan kegiatan yang menyimpang dari ketentuan yang telah ditetapkan yang tidak ada hubungannya dengan kegiatan Riset/Pra Riset.
2. Pelaksanaan Riset/Pra Riset ini berlangsung paling lama tiga (3) bulan atau disesuaikan dengan kebutuhan.
3. Segala bentuk penyalahgunaan izin/rekomendasi Riset/Pra Riset ini, sepenuhnya menjadi tanggung jawab peneliti.
4. Kepada saudara peneliti, berkewajiban menyerahkan satu eksemplar hasil Riset/Pra Riset yang telah dilaksanakan kepada RSUD Siak melalui Bagian Umum RSUD Siak.

Demikian izin/rekomendasi Riset/Pra Riset ini diberikan untuk digunakan sebagaimana mestinya, atas kerja sama semua pihak diucapkan terimakasih.



Dr. M. Benny Chairuddin, Sp.An, M.Kes
NIP. 19751026 200501 1 008

Tembusan disampaikan kepada Yth:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau
2. Yang Bersangkutan
3. Arsip

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran B

Data Rekening Listrik

BANK RIAU KEPRI

116 Cabang Siak Sri Indrapura
6/03/18 12:01:38 BRK170033 327320
STRUK PEMBAYARAN TAGIHAN LISTRIK

IDPEL : 181700017375 DI/TH : JANIR, PEDIR
NAMA : RSUD SIAR STAND METER : 00006251-00006464
TARIF/DAYA : S3/555000 VA
RP TAG PLN : Rp. 160.536.000
NO REF : 011910847AD4C091164F3497F2702700

PLN menyatakan struk ini sebagai bukti pembayaran yang sah

ADMIN BANK : Rp. 4.000
TOTAL BAYAR : Rp. 160.540.000

TERIMA KASIH
"Informasi Hubungi Call Center 123 Atau Hub PLN Terdekat :"

06 MAR 2018

BANK RIAU KEPRI

116 Cabang Siak Sri Indrapura
18/04/18 11:07:20 BRK170033 346830
STRUK PEMBAYARAN TAGIHAN LISTRIK

IDPEL : 181700017375 DI/TH : WARIR, APRIR
NAMA : RSUD SIAR STAND METER : 00006464-00006646
TARIF/DAYA : S3/555000 VA
RP TAG PLN : Rp. 137.454.060
NO REF : 01191009D4B2803F884A6BDA4947FEE6

PLN menyatakan struk ini sebagai bukti pembayaran yang sah

ADMIN BANK : Rp. 4.000
TOTAL BAYAR : Rp. 137.458.060

TERIMA KASIH
"Informasi Hubungi Call Center 123 Atau Hub PLN Terdekat :"

18 APR 2018

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Ag Srik Sri Indrapura
9:28:49 BRK170062 395984
STRUK PEMBAYARAN TAGIHAN LISTRIK

Indra : 181700017375 BL/TH : JUN18,JUL18,AGU18
RSUD SIAK : RSUD SIAK STAND METER : 00006745-00007047
TARIF/DAYA : S3/555000 VA
RP TAG PLN : Rp. 228.156.120
NO REF : 0119102E225A0B5B054C46970E3880B8

PLN menyatakan struk ini sebagai bukti pembayaran yang sah

ADMIN BANK : Rp. 6.000
TOTAL BAYAR : Rp. 228.162.120

TERIMA KASIH
Call Center 123 Atau Hub PLN Te
rdekot : *

bank TELAH
10 AUG 2018
CABANG
STUK TGL

Indrapura 9 Sri Indrapura
K170033 327 JS BRK170033 365680
STRUK PEMBAYARAN TAGIHAN LISTRIK

0001737 : 181700017375 BL/TH : MEI18
RSUD SIAK : RSUD SIAK STAND METER : 00006646-00006745
TARIF/DAYA : S3/555000 VA
RP TAG PLN : Rp. 74.499.720
NO REF : 01191016ADEP140DPD40D183PB42DR53

PLN menyatakan struk ini sebagai bukti pembayaran yang sah

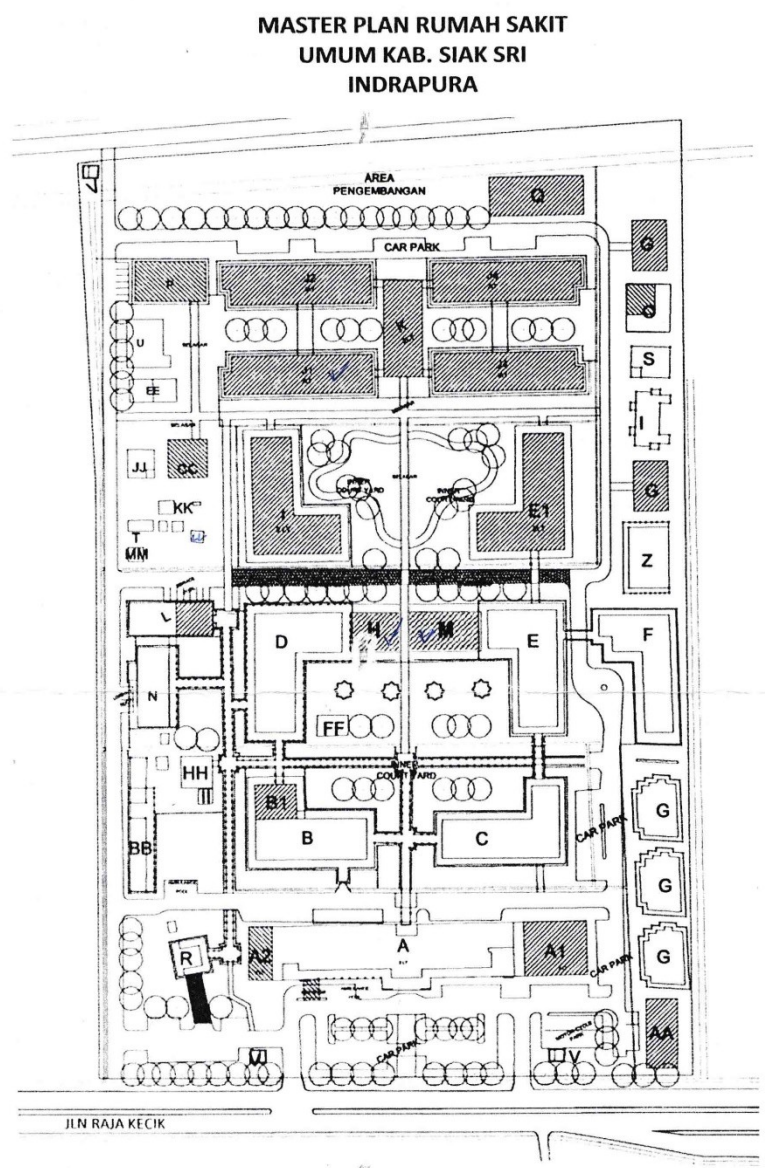
ADMIN BANK : Rp. 2.000
TOTAL BAYAR : Rp. 74.501.720

TERIMA KASIH
Call Center 123 Atau Hub PLN Te
rdekot : *

bank TELAH
30 MAY 2018
CABANG
HVSJAK

LAMPIRAN – C

Denah Gedung RSUD Kabupaten Siak



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN – D

Penjelasan Denah Gedung

LEGENDA

NO	GEDUNG	KETERANGAN
1	A	IGD, POLIKLINIK, ADMINISTRASI DAN REKAM MEDIS
2	A1	PENGEMBANGAN INSTALASI RAWAT JALAN
3	A2	PENGEMBANGAN IGD + DROP OFF EMERGENCY
4	B	KEBIDANAN, PERINATOLOGI DAN PENYAKIT KANDUNGAN
5	B1	PENGEMBANGAN
6	C	MEDICAL DIAGNOSTIC CENTER (REFUNGSI DARI RG. RAWAT VIP)
7	D	ICU, HCU, NICU, PICU & RUANG ISOLASI
8	E	RAWAT INAP KLS I DAN KLS II (REFUNGSI DARI RAWAT INAP KLS III)
9	E1	RAWAT INAP VIP & VVIP
10	F	RAWAT INAP KLS III JAMKESMAS
11	G	RUMAH DINAS DOKTER @250
12	H	HEMODIALISA
13	I	IBS, CSSD
14	J1	RAWAT INAP PENGEMBANGAN
15	J2	RAWAT INAP PENGEMBANGAN
16	J3	RAWAT INAP ARAHAN PENGEMBANGAN
17	J4	RAWAT INAP ARAHAN PENGEMBANGAN
18	K	RAMP PENGHUBUNG & PENUNJANG
19	L	INST. LAUNDRY REFUNGSI DARI LABOR + PENGEMBANGAN
20	M	LABORATORIUM
21	N	INST. GIZI
22	O	ASRAMA PERAWATPUTRI
23	P	IPSRD DAN WORKSHOP PENGEMBANGAN
24	Q	ASRAMA PERAWAT PUTRA PENGEMBANGAN
25	R	MUSHALLA
26	S	TPA
27	T	INST. IPAL
28	U	GUEST HOUSE (REFUNGSI DARI ASRAMA PERAWAT PUTRA) <i>RI. Yaku</i>
29	V	POS SATPAM
30	Z	GUDANG OBAT
31	AA	KANTIN/KAFFETARIA
32	BB	RUMAH POMPA DAN GENSET <i>(Pelayanan)</i>
33	CC	GUDANG ELEKTROMEDIK
34	EE	FASILITAS OLAHRAGA
35	FF	GROUND TANK
36	GG	WATER TOWER
37	HH	WATER TREATMENT
38	II	GAS MEDIS
39	JJ	UTDRS
40	KK	INCENERATOR
41	LL	BAK LIMBAH
42	MM	GUDANG BAHAN BAKU
43		SELASAR
		TOTAL

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN E

KUESIONER PERBANDINGAN BERPASANGAN

DATA RESPONDEN

Nama :

Jabatan :

PETUNJUK PEGISIAN KUESIONER

- Angka-angka di bawah ini menunjukkan suatu perbandingan dari dua elemen pernyataan dengan skala kuantitatif 1 sampai 9 untuk menilai perbandingan tingkat intensitas kepentingan suatu elemen terhadap elemen yang lain dengan kriteria sebagai berikut:

Intensitas Kepentingan	Arti	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen yang lainnya	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen yang lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara 2 nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi diantara dua pilihan

CONTOH PENGISIAN

Berikan tanda (X) pada penilaian Bapak/Ibu terhadap pernyataan di bawah ini dengan pedoman pengisian angket kuesioner

Contoh:

Kriteria																		Kriteria
penerangan	9	8	7	6	X	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pendingin

Artinya bahwa kriteria harga lebih diprioritaskan dalam mengambil keputusan dibandingkan dengan kriteria pengiriman dengan intensitas kepentingan sebesar 5

1. Kuesioner Antar Kriteria

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kriteria																			Kriteria
Penerangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pendinginan	

Kriteria																			Kriteria
Penerangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SDM	

Kriteria																			Kriteria
Penerangan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fasilitas Lain	

Kriteria																			Kriteria
Pendinginan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SDM	

Kriteria																			Kriteria
pendinginan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fasilitas Lain	

Kriteria																			Kriteria
SDM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fasilitas Lain	

2. Kuesioner Alternatif - Terhadap Kriteria Penerangan

Alternatif																		Alternatif
Budaya Pemakaian	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PPT

Alternatif																		Alternatif
Budaya pemakaian	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PTHE

Alternatif																		Alternatif
PPT	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PTHE

3. Kuesioner Alternatif – Terhadap Kriteria Pendinginan

Alternatif																		Alternatif
Budaya Pemakaian	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PPT

Alternatif																		Alternatif
Budaya pemakaian	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PTHE

Alternatif																		Alternatif
PPT	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PTHE

4. Kuesioner Alternatif – Terhadap Kriteria SDM

Alternatif																		Alternatif
Budaya Pemakaian	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PPT

Alternatif																		Alternatif
Budaya pemakaian	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PTHE

Alternatif																		Alternatif
PPT	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PTHE

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

5. Kuesioner Alternatif – Terhadap Kriteria Fasilitas Lain

Alternatif																		Alternatif
Budaya Pemakian	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PPT

Alternatif																		Alternatif
Budaya pemakaian	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PTHE

Alternatif																		Alternatif
PPT	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PTHE



UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN F

Dokumentasi



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

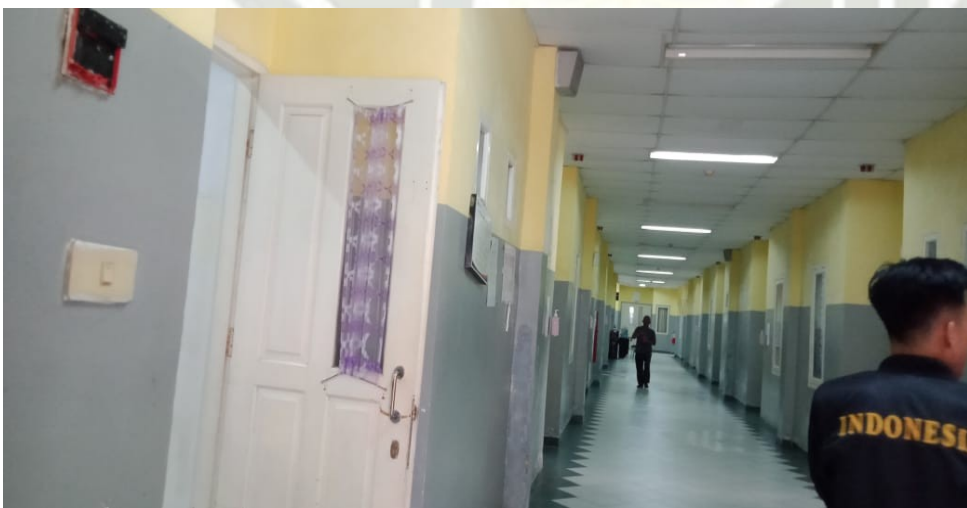
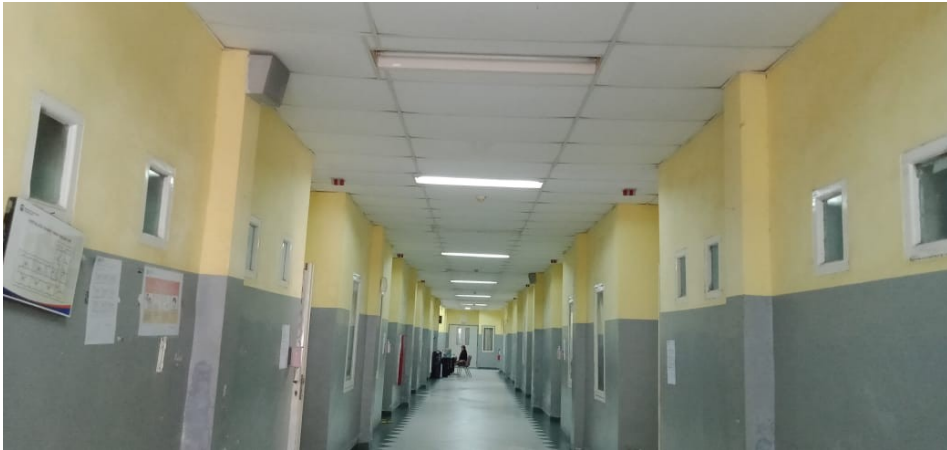
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



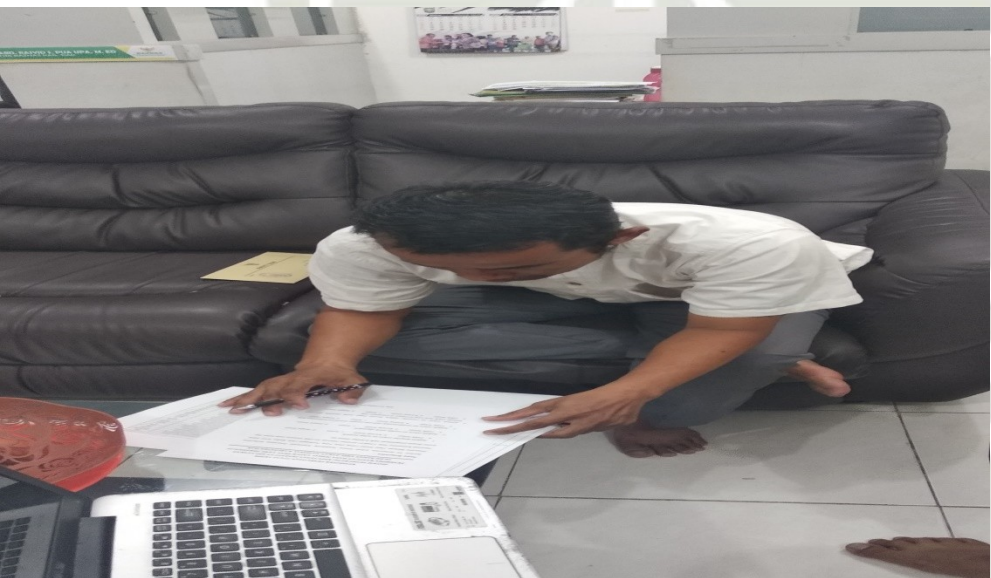
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



ANALISA PELUANG HEMAT ENERGI LISTRIK MELALUI PEMILIHAN ALTERNATIF PENGHEMATAN DENGAN METODE IKE DAN AHP DI RUANG RAWAT INAP

(STUDI KASUS : RSUD TENGGU RAFIAN KABUPATEN SIAK)

Fajar Puspo Wardoyo^{1*}, Dr. Rika, S.Si, M.Sc^{2#}

Abstract. *The Regional General Hospital (RSUD) of Tengku Rofian Siak Regency is one of the hospitals in Siak Regency that provides services and measures to help and deal with the community. However, this hospital does not yet have any activities for energy management to increase the efficient use of energy. Energy waste not only arises from buildings that use hospital equipment that has been operationalized effectively but electrical equipment that is not given enough attention from buildings that have not yet been operational effectively, but also contributes to the level of electricity consumption. Therefore, a study of effective and efficient energy use tracking is carried out using the IKE method to calculate the Energy Consumption Intensity. Based on the audit results of 386.22 kWh / m² / Year and in class III hospitalizations of 381.17 kWh / m² / Year. Based on the results of IKE calculations, IKE results are in accordance with national standards for inpatients included in the wasteful category. Based on processing with the AHP approach, the results obtained are in the order of weighting values, namely the culture of weighting with a weight of 1.037, understanding of the use of technology with a weight of 0.979 and the use of energy saving technology with a weight of 0.239.*

Keywords: *Analytical Hierarchy Process (AHP), Energy Consumption Intensity (IKE), energy audit,*

Abstrak. Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Tengku Rofian Kabupaten Siak merupakan salah satu instansi pelayanan kesehatan terbesar di kabupaten siak. Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Tengku Rofian memiliki jumlah fasilitas yang cukup besar sehingga berpotensi terjadinya pemborosan energi listrik. Penggunaan energi pada gedung rumah sakit terbesar salah satunya yaitu sistem pendingin (AC) dan pencahayaan. Strategi menentukan cara mengurangi penggunaan energi agar menjadi lebih efisien yaitu menggunakan metode perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Perhitungan IKE pada gedung ruang rawat inap yang merupakan fokus tempat penelitian ini dilakukan, termasuk kedalam kategori boros dengan nilai IKE sebesar 386,22 kWh/m²/Tahun. Selanjutnya, untuk menentukan pemilihan alternatif penghematan energi di gedung rawat inap dipilih dan digunakan dengan metode AHP sehingga hasil dari perhitungan AHP diperoleh tiga alternatif penghematan energi yaitu dengan budaya pemakaian listrik dengan bertanggung jawab dengan nilai bobot 0,376, pemahaman penggunaan teknologi yang sesuai dengan nilai bobot 0,313 dan penggunaan teknologi hemat energi dengan bobot 0,299.

Kata Kunci: audit energi, *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Intensitas Konsumsi Energi (IKE),

I. PENDAHULUAN

Dalam operasional Rumah Sakit, energi listrik merupakan kebutuhan yang

prioritas, porsi pemakaian serta alokasi dana untuk penyediaannya adalah yang terbesar. Dalam operasional rumah sakit sehari-hari terdapat beberapa aktifitas seperti kegiatan admistrasi, kegiatan perkantoran, kegiatan pemeriksaan awal (poli) dan kegiatan penunjang rumah sakit lainnya sebagian besar menggunakan listrik. Banyaknya aktifitas membuat porsi pemakaian energi listrik yang tidak diperhatikan secara optimal sehingga dapat berpotensi pemborosan dalam penggunaannya sehari-hari, seperti penerangan, pendingin ruangan (AC), peralatan penunjang kesehatan seperti alat CT scan, USG, inkubator, serta peralatan penunjang rumah sakit lainnya.

¹ Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, JL. HR. Soebrandas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293

² Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, JL. HR. Soebrandas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293

* email: rikataslim@gmail.com

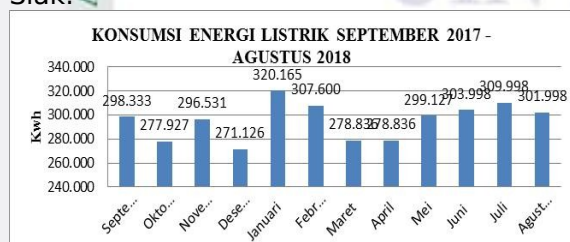
email: fajarpuspowardoyo@gmail.com



Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD)

Tengku Rafian Kabupaten Siak adalah salah satu rumah sakit yang ada di Kabupaten Siak yang menyediakan pelayanan serta tindakan guna membantu dan menangani masyarakat yang membutuhkan perawatan ataupun tindakan medis demi mewujudkan masyarakat yang sehat di wilayah Kabupaten Siak. Pada saat ini RSUD Kabupaten Siak telah memiliki gedung sendiri dengan kebutuhan fisik bangunan pada saat ini sudah mencapai 90% diantaranya terdapat gedung utama berlantai 2 yang terdiri dari kantor, poliklinik, unit gawat darurat, apotik, rekam medis dan radiologi. Tepat di belakang gedung utama terdapat beberapa bangunan yang telah dipergunakan untuk rawat inap yang terdiri dari Kelas III, kelas I, dan VIP serta Ruang Persalinan Kebidanan dimana setiap bangunan dihubungkan dengan koridor sebagai sarana penghubung. Kemudian beranjak pada barisan di belakang bangunan bangunan dengan peruntukkan Rawat Inap, gedung rawat inap paru, terdapat juga beberapa bangunan lain dengan fungsi sebagai ruang bedah, kamar jenazah, instalasi gizi, pengolahan limbah serta ruang operasional mesin genset. Pada tahun 2015 telah di bangun gedung baru yang difungsikan sebagai gedung laboratorium, dan pada tahun 2016 di bangun gedung dua lantai peruntukan rawat inap kelas III serta gedung hemodialisa, serta 1 gedung penginapan bagi ibu melahirkan. Peningkatan dan perkembangan gedung di RSUD ini mengindikasikan adanya peningkatan kapasitas penerimaan kunjungan pasien di kabupaten Siak. Dalam oprasional rumah sakit yang cukup sibuk tentunya dalam menjalankan aktifitas tidak luput dari penggunaan energi listrik yang tinggi.

Berikut merupakan grafik konsumsi energi listrik september 2017 - agustus 2018 di RSUD Tengku Rafian Kabupaten Siak.



Gambar 1 gambaran pemakaian energi listrik bulan september 2017 s/d

agustus 2018 di RSUD Tengku Rafian kabupaten Siak terlihat adanya fluktuasi penggunaan konsumsi energi listrik. Adanya perbedaan yang signifikan antara bulan Januari, Februari, Juni, Juli dan Agustus adalah 320.165 kwh, 307.600 kwh, 303.998 kwh, 309.998 dan 301.998 kwh masing-masingnya dibandingkan dengan bulan Maret - April dengan total konsumsi energi hampir sama yaitu 278.836 kwh masing-masingnya. Nilai tertinggi dan terendah tidak ada kategori melainkan hanya rentang jarak yang berbeda. Berdasarkan data di atas diketahui penggunaan energi listrik dari bulan September 2017 - Agustus 2018 sebesar 3.544.475 kwh/tahun dengan luas gedung sebesar 8.963 m² dengan nilai intensitas konsumsi energi adalah sebesar 407.739 kwh/m²/tahun. Nilai ini termasuk dalam kategori boros karena melebihi Standar Nasional Indonesia (SNI) sebesar 380 kwh/m²/tahun yang dikategorikan efisien dalam bangunan rumah sakit.

Pemborosan energi tidak hanya timbul dari gedung-gedung yang menggunakan peralatan listrik penunjang rumah sakit yang telah dioprasionalkan secara efektif melainkan peralatan - peralatan listrik yang kurang sedikit diperhatikan dari gedung - gedung yang belum dioprasionalkan secara efektif juga menjadi penyumbang dalam tingkat pemakaian energi listrik. Oleh karna itu sebuah penelitian tentang penelusuran pemakaian energi yang efektif dan efisien dilakukan dengan menggunakan metode IKE untuk menghitung Intensitas Konsumsi Energi di RSUD Tengku Rafian di masing - masing poli dan rawat inap dan mengetahui pemborosan yang terjadi di RSUD tersebut. Kemudian metode *Analytical Hierarchy Proses* (AHP) dipilih untuk menentukan kategori-kategori alternatif penghematan energi listrik serta menganalisa dan memperbaiki pola pemakaian energi untuk meningkatkan kenyamanan namun juga mengurangi sampah - sampah energi di gedung RSUD tersebut.

II. METODE PENELITIAN

Adapun pengolahan pada penelitian kali ini yaitu dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut:

1. Audit Energi Listrik

Langkah ini akan dilakukan pengolahan data dari nilai pemakaian energi listrik, kemudian dihasilkan nilai Intensitas

Konsumsi Energi (IKE). Nilai IKE ini diperoleh dari konsumsi keseluruhan energi listrik dibagi dengan luas bangunan, kemudian akan dibandingkan dengan nilai SNI 6196:2011 yang merupakan revisi dari SNI 6196-2000 yang telah ditetapkan.

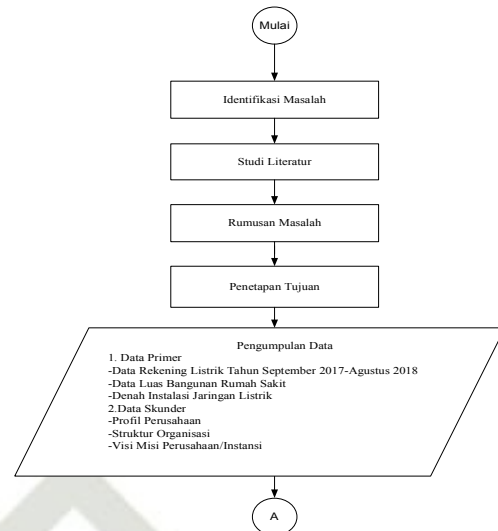
1. Identifikasi Faktor - Faktor Penyebab Pemborosan Konsumsi Energi Listrik Menggunakan Diagram *Fishbone*.

Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab pemborosan konsumsi energi dengan diagram *fishbone* dapat membantu mencari, memilah dan menampilkan penyebab yang mungkin dari suatu masalah dengan pendekatan yang terstruktur, meningkatkan pengetahuan untuk menganalisis lebih lanjut faktor yang berpotensi terhadap pemborosan, serta menggambarkan faktor yang berpotensi untuk dilakukan perbaikan menuju penghematan. Diagram *fishbone* dapat menampilkan faktor-faktor utama masalah pemborosan seperti: Manusia (*Man*), Metode Kerja (*Work-method*), Mesin atau peralatan kerja (*machine/equipment*), Bahan Baku, Lingkungan Kerja.

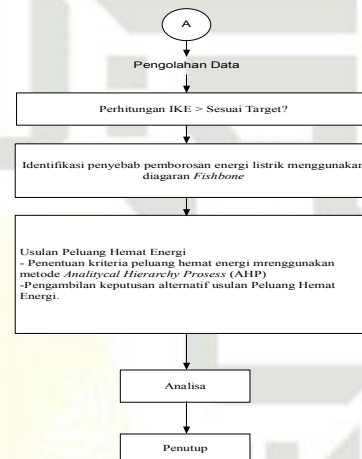
3. Identifikasi Faktor Penyebab Terjadinya Pemborosan Konsumsi Listrik

Identifikasi faktor penyebab dapat dilakukan dengan beberapa cara salah satunya yaitu mengidentifikasi masalah dengan menggunakan diagram *Fishbone*. Diagram *Fishbone* dapat membantu dalam mencari, memilah dan menampilkan penyebab-penyebab terjadinya pemborosan energi listrik serta dapat menampilkan potensi-potensi peluang hemat energi yang akan membantu menuju hemat energi.

4. Usulan Potensi Peluang Hemat Energi
Setelah diketahui faktor-faktor penyebab besar konsumsi energi listrik yang berpengaruh dalam pemborosan energi listrik. Kemudian mencari usulan untuk penghematan energi yang dapat dilakukan. Ada beberapa langkah-langkah dalam penentuan usulan perbaikan dalam penentuan penghematan yang terbaik yaitu Identifikasi Peluang Hemat Energi dan Proses Pengambilan Keputusan.



Gambar 2 *Flowchart* Metodologi Penelitian



Gambar 3 *Flowchart* Metodologi Penelitian (Lanjutan)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan Nilai Intensitas Konsumsi Energi

Nilai indeks konsumen energi (IKE) didapatkan dengan membagi nilai konsumsi energi dengan luas gedung. Nilai konsumsi energi didapatkan dengan menjumlahkan seluruh daya fasilitas dan lamanya waktu waktu pemakaian fasilitas dalam gedung rawat inap. Berikut ini adalah perhitungan nilai IKE dari setiap gedung rawat inap di RSUD Kabupaten Siak.

a. Perhitungan nilai IKE ruang rawat inap kelas I

Berikut ini adalah perhitungan nilai IKE pada gedung rawat inap kelas I di RSUD Kabupaten Siak.

Tabel 1 Fasilitas Pengguna Energi Listrik Pada Gedung Rawat Inap Kelas I.



Fasilitas	Jumlah	Daya (Watt)	Lama Penggunaan (Jam/Hari)	Hari Penggunaan	Keterangan
AC 10 PK	1	7.450	24	365	Normal
AC 1 PK	10	750	24	365	Normal
Kipas Angin Tegak	8	85	24	365	Normal
Exhaust Fan	16	230	24	365	Normal
ECG	2	100	24	365	Normal
Suction	2	500	24	365	Normal
Suction 700 CH	1	602	24	365	Normal
Lemari ES	9	140	24	365	Normal
TV 21	11	85	24	365	Normal
Dispenser	18	360	24	365	Normal
Nebulizer	1	85	24	365	Normal
Lampu Baco Film	1	40	24	365	Normal
Intercom	2	70	24	365	Normal
Lampu TL 40	74	40	24	365	Normal
Lampu TL 20	24	20	24	365	Normal
Lampu SL 18	33	18	24	365	Normal

Sumber: Pengolahan Data, 2019

Tabel 2 Perhitungan Penggunaan Energi Listrik Ruang Rawat Inap Kelas I Pertahun.

Fasilitas	Jumlah	Daya (Watt)	Lama Penggunaan (Jam/Hari)	Hari Penggunaan	Total kWh	Keterangan
Lampu	12	40	24	365	4,204	Normal
AC 1 PK	1	750	24	365	6,570	Normal
Dispenser	1	350	24	365	3,153	Normal
TV	1	85	24	365	744	Normal
Exhaust Fan	1	230	24	365	2,014	Normal
Total kWh/Tahun					16,685	

Sumber: Pengolahan Data, 2019

IKE =

Pemakaian Energi Listrik (kWh/Tahun)

Luas Bangunan (m²)

$$= \frac{16,685 \text{ kWh/Tahun}}{43,2 \text{ m}^2}$$

$$= 386,22 \text{ kWh/m}^2/\text{Tahun}$$

1) Perhitungan Nilai IKE Gedung Rawat Inap Kelas II dan III.

Berikut ini adalah perhitungan nilai IKE pada gedung rawat inap kelas III di RSUD Kabupaten Siak.

Tabel 3 Perhitungan Penggunaan Energi Listrik Gedung Rawat Inap Kelas III.

Fasilitas	Jumlah	Daya (Watt)	Lama Penggunaan (Jam/Hari)	Hari Penggunaan	Keterangan
AC 1 PK	1	750	24	365	Normal
Kipas Angin Gantung	9	150	24	365	Normal
Kipas Angin Tegak	1	60	24	365	Normal
ECG	1	50	24	365	Normal
Suction	1	120	24	365	Normal
TV 21	1	85	24	365	Normal
TV 14	1	75	24	365	Normal
Exhaust Fan	10	230	24	365	Normal
Bed Elektrik	14	110	24	365	Normal
Komputer	1	480	24	365	Normal
Lampu Baco Film	1	40	24	365	Normal
Lampu TL 40	107	40	24	365	Normal
Lampu SL 18	32	18	24	365	Normal
Dispenser	1	350	24	365	Normal

Sumber: Pengolahan Data, 2019

Tabel 4 Perhitungan Penggunaan Energi Listrik Ruang Rawat Inap Kelas III Pertahun

Fasilitas	Jumlah	Daya (Watt)	Lama Penggunaan (Jam/Hari)	Hari Penggunaan	Total kWh	Keterangan
Lampu	12	40	24	365	4,204	Normal
AC 1 PK	1	750	24	365	6,570	Normal
Dispenser	1	350	24	365	3,153	Normal
Kipas Angin	1	60	24	365	525,6	Normal
Exhaust Fan	1	230	24	365	2,014	Normal
Total kWh/Tahun					16,466	

Sumber: Pengolahan Data, 2019

IKE =

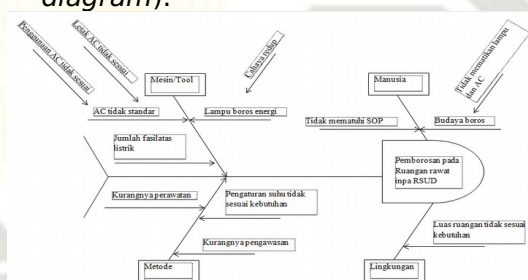
Pemakaian Energi Listrik (kWh/Tahun)

Luas Bangunan (m²)

$$= \frac{16,466 \text{ kWh/Tahun}}{43,2 \text{ m}^2}$$

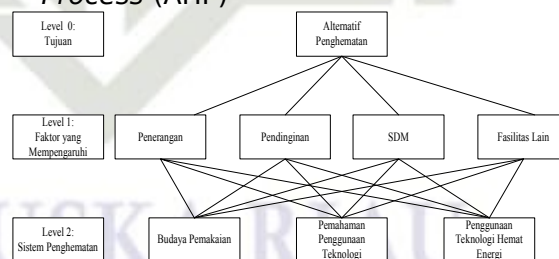
$$= 381,17 \text{ kWh/m}^2/\text{Tahun}$$

2. Identifikasi Faktor Pemborosan Konsumsi Energi Listrik Dengan Diagram Sebab Akibat (Cause-effect diagram).



Gambar 4 Fish Bone Ruang Rawat Inap

3. Pengolahan Data Analytical Hierarchy Process (AHP)



Gambar 5 Susunan Hierarki

4. Menghitung Nilai Eigen Kriteria dan Menguji Konsistensinya

Menghitung nilai eigen alternatif-kriteria dengan mengalikan nilai eigen kriteria dengan nilai eigen alternatif pada setiap kriteria yang bersesuaian. Berikut ini merupakan perhitungan nilai eigen alternatif-kriteria.

Budaya Pemakaian Penerangan = $0,40 \times 0,26$

$$= 0,104$$

Setiap sel pada masing-masing kriteria dihitung dengan cara yang sama, sehingga menghasilkan nilai sebagai berikut:

Tabel 5 Nilai Eigen Alternatif - Kriteria

	Penerangan	Pendinginan	SDM	Fasilitas Lain
Budaya Pemakaian	0,108	0,122	0,079	0,067
Pemahaman Penggunaan Teknologi	0,083	0,089	0,079	0,062
Penggunaan Teknologi Hemat Energi	0,075	0,105	0,062	0,057

Sumber: Pengolahan Data, 2019

Menghitung hasil akhir dengan menjumlahkan hasil perhitungan eigen alternatif-kriteria. Sehingga hasil yang didapatkan pada budaya pemakaian adalah:

$$\text{Hasil akhir} = 0,104 + 0,114 + 0,756 + 0,063 = 1,037$$

Dilakukan hal yang sama untuk semua supplier sehingga didapatkan hasil seperti di bawah ini.

Berikut ini merupakan tabel rekapitulasi untuk semua alternatif terpilih

Tabel 6 Tabel Rekapitulasi Alternatif Terpilih

No	Alternatif penghematan terpilih	Nilai
1	Budaya Pemakaian	0,376
2	Pemahaman Penggunaan Teknologi	0,313
3	Penggunaan Teknologi Hemat Energi	0,299

Sumber: Pengolahan Data, 2019

IV. SIMPULAN

- Berdasarkan hasil audit energi penggunaan daya listrik dalam waktu satu tahun pada ruang rawat inap kelas I kurang lebih sebesar 386,22 kWh/m²/Tahun dan pada rawat inap kelas III sebesar 381,17 kWh/m²/Tahun. Berdasarkan hasil perhitungan IKE, hasil IKE sesuai dengan standar nasional untuk ruang rawat inap termasuk dalam kategori boros.
- Berdasarkan pengolahan dengan pendekatan AHP hasil yang di peroleh dalam prioritas usulan alternatif penghematan energi listrik pada ruang rawat inap adalah dengan urutan nilai bobot yaitu, budaya pekaian dengan bobot 0,376, pemahaman penggunaan teknologi dengan bobot 0,313 dan penggunaan teknologi hemat energi dengan bobot 0,299.

- Bentuk pemborosan yang terjadi di ruang rawat inap antara lain tidak mematikan lampu bila tidak digunakan, menghidupkan pendingin udara 24 jam dan tetap menyalakan fasilitas lain seperti TV, kipas angin, dan lain-lain dan kurangnya SOP tentang penggunaan fasilitas di ruang rawat inap.

DAFTAR PUSTAKA

- Barney L. Capehart; Weyne C. Turner; dan William J. Kennedy. *Guide to Energy Management Seventh Edition*. London: The Firmont Press. 2012.
- Ciptomulyono, dkk. *Audit Energi dengan Pendekatan Metode MCDM-Promethee untuk Konservasi Serta Efisiensi Listrik di Rumah Sakit Haji Surabaya*. Surabaya: Jurnal Teknik ITS Vol. 1 ISSN: 2301-9271. 2012.
- Darmanto Eko, dkk. *Penerapan Metode AHP (ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS) Untuk menentukan kualitas Gula Tebu*. *Jurnal Simetris*. Universitas Muria Kudus. Kudus. 2014.
- Fitriani Indah. *Evaluasi Efisiensi Energi Listrik Pada Bangunan Rumah Sakit dr. Sayidiman Kabupaten Magetan Universitas Sebelas Maret*. Tugas Akhir yang Tidak diterbitkan. Surakarta. 2017.
- Hasan. Shalahuddin. *Pelaksanaan Efisiensi Energi di Bangunan Gedung*. Jakarta: www.nulisbuku.com. 2014.
- Iskandar, Nur R. *Prosedur Standar dan Teknik Audit Energi di Industri*. Banten: Balai Besar Teknologi Energi, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Kawasan PUSPITEK. 2015.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Kencana, Bayuaji; Imas Agustina; dan Richard Panjaitan. *Panduan Praktis Penghematan Energi di Hotel*. Jakarta: USAID Indonesia. 2015.

Hahayu, Nirita Noviyati; Dede Suhendi; dan Evyta Wismiana. *Audit Energi Listrik Pada PT. X. Jurnal Elektro* Vol. 2 No. 1. Pakuan: Universitas Pakuan. 2016.

Sugiyono, Agus; Anindhita; M. Sidik Boedoyo; dan Adiarso. *Outlook Energi Indonesia 2014*. Jakarta: Pusat Teknologi pengembangan Sumberdaya Energi (PTPSE). 2014

Suharto. Analisis Penghematan Energi Listrik Pada Rumah Sakit Umum Daerah Dokter Soedarso Pontianak Ditinjau Dari Desain Instalasi. *Jurnal ELKHA*. Politeknik Negeri Pontianak. Pontianak. 2016.

Tanod, Ardy Willyanto; Hans Tumaliang; dan Lily S. Patras. *Konservasi Energi Listrik di Hotel Santika Palu*. Palu: *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer* Vol. 4 No. 4 ISSN: 2301-8402. 2015.

Wijaya, dkk. *Buku Panduan Pelatihan Pembiayaan Proyek Efisiensi Energi Bagi Lembaga Jasa keuangan*. Jakarta: United Nations Industrial Development Organization. 2017.

Yogaswara Primasta Bayu. Potensi Penghematan Energi Lampu, AC Dan Instalasi Listrik Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas. *Jurnal Simetris*. Universitas Negeri Semarang. Semarang. 2016.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Himpunan Cipta Milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

FAJAR PUSPO WARDOYO merupakan anak ketiga dari 3 bersaudara yang bertempat tinggal di kampung Rawang Kao, Kabupaten Siak. Penulis dilahirkan di desa Rawang Kao kecamatan Lubuk Dalam kabupaten Siak pada Tanggal 21 Juli 1996, anak dari bapak Suparjo dan ibu Almarhum (Narti). Adapun dalam bersekolah dan menuntut ilmu pengetahuan, penulis telah menamatkan pendidikan dasarnya pada tahun 2008 di SDN 006 Rawang Kao. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang sekolah menengah pertama di MTS Hidayatullah. Lulus dari pendidikan jenjang menengah pertama pada tahun 2011, penulis melanjutkan ke jenjang menengah atas di SMAN 1 Lubuk Dalam dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2014, penulis memasuki jenjang perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Selama melaksanakan perkuliahan Penulis pernah mengikuti keorganisasian seperti AL-RCY bidang riset. Di akhir masa studi penulis melaksanakan penelitian Tugas Akhir dengan judul “*Analisa Peluang Hemat Energi Listrik Melalui Pemilihan Alternatif Penghematan Dengan Metode IKE Dan AHP Di Ruang Rawat Inap*”, di Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Teknik Industri pada tahun 2019.